SIEMENS

Datenbuch 1976/77

Lineare Schaltungen

SIEMENS

Lineare Schaltungen

Datenbuch 1976/77

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Herausgegeben vom Bereich Bauelemente, Vertrieb, Balanstraße 73, 8000 München 80

Inhalt

Lineare Integrierte Schaltungen für Anwendungen im Entertainmentsektor

Typenübersicht

		Seite
TAA 991 D	AM/FM-ZF-Verstärker (Dil 14)	19
TAA 991 Q	AM/FM-ZF-Verstärker (Qil 14)	19
TBA 120	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Dil 14)	24
TBA 120A	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Qil 14)	24
TBA 120S	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Dil 14)	31
TBA 120AS	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Dil 14)	31
TBA 120T	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Dil 14)	39
TBA 120U	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator (Dil 14)	39
■ TBA 400	Regelbarer Breitbandverstärker (Metallgehäuse)	48
■ TBA 400D	Regelbarer Breitbandverstärker (Dil 14)	48
■ TBA 440P	Video-ZF-Baustein für Schwarz/Weiß- und Farbfernsehgeräte (Regelung für pnp-Tuner)	52
■ TBA 440N	Video-ZF-Baustein für Schwarz/Weiß- und Farbfernsehgeräte (Regelung für npn-Tuner)	52
TBA 450N	Stereodekoder (Dil 16)	57
■ TBA 460	AM/FM-ZF- mit NF-Verstärker (Dil 16)	60
■ TBA 460Q	AM/FM-ZF- mit NF-Verstärker (Qil 16)	60
TBA 530	RGB-Schaltung	65
▼ TBA 1440G	Video-ZF-Baustein für S/W- und Farbfernsehgeräte (Regelung für pnp-Tuner	69
▼ TBA 1441	Video-ZF-Baustein für S/W- und Farbgernsehgeräte (Regelung für npn-Tuner)	69
TCA 440	AM-Empfänger-Schaltung	75
▼ TDA 1037	NF-Leistungsverstärker	89
▼ TDA 1046	AM-Empfänger-IS mit Demodulator	92
▼ TDA 1047	FM-ZF-Verstärker-IS mit Demodulator für Rundfunkempfänger	99
▼ TDA 1048	Geregelter AM-Verstärker mit Demodulator und NF-Lautstärkesteller	105
▼ TDA 1055	Stereodecoder nach dem PLL-Verfahren	108
▼ TDA 2522	Synchrondemodulator-Kombination für PAL-FS-Empfänger	113
▼ TDA 2560	Leuchtdichte- und Farbart-Kombination für PAL-FS-Empfänger	117
▼ TDA 2590	Horizontal-Kombination für Fernsehempfänger	122
SAS 560S, 570S	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten (DiL 16)	129
SAS 580, SAS 590	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten (DiL 18)	135
S 041 E, S 041 P	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator	144
S 042 E, S 042 P	Mischer	151
UAA 170	Ansteuerbaustein für LED-Zeilen (Leuchtpunktanzeige)	157
▼ UAA 180	Ansteuerbaustein für LED-Zeilen (Leuchtbandanzeige)	163

▼ neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Lineare integrierte Schaltungen für Anwendungen im Industriesektor

Typenübersicht

		Seite
Vorwort zu Operationsverstärkern		173
TAA 131	Dreistufiger NF-Verstärker	177
TAA 521, TAA 521 A, TAA 522	Operationsverstärker	180
TAA 721, TAA 722	Breitband-Leseverstärker	185
TAA 761, TAA 761 A, TAA 761 W, TAA 762	Operationsverstärker	190
TAA 765, TAA 765 A, TAA 765 W	Operationsverstärker	190
TAA 861, TAA 861 A, TAA 861 W, TAA 862	Operationsverstärker	194
TAA 865 TAA 865 A, TAA 865 W	Operationsverstärker	194
TAA 761, TAA 762, TAA 765 TAA 861, TAA 862, TAA 865	Meßschaltungen + Kurven	199
TAA 2761; TAA 2761 A	Doppeloperationsverstärker	205
TAA 2762	Doppeloperationsverstärker	205
TAA 2765; TAA 2765 A	Doppeloperationsverstärker	205
TAA 4761 A	Vierfachoperationsverstärker	207
TAA 4765 A	Vierfachoperationsverstärker	207
TBA 221, TBA 221 A, TBA 221 B, TBA 221 W, TBA 222, TBA 222 Q	Operationsverstärker	210
TBA 830 G, TBA 830 R	Mikrofonverstärker	219
TBB 0747, TBB 0747 A	Doppeloperationsverstärker	223
TBB 0748; TBB 0748 B	Operationsverstärker	226
TBB 1458, TBB 1458 B	Doppeloperationsverstärker	236
TBC 0747	Doppeloperationsverstärker	223
TBC 0748	Operationsverstärker	226
TBC 1458	Doppeloperationsverstärker	236
TCA 105, TCA 105 B	Schwellwertschalter	241
TCA 105 W, TCA 105 BW	Schwellwertschalter	241
TCA 205 A	Schwellwertschalter	247
TCA 311, TCA 311 A, TCA 311 W, TCA 312	Operationsverstärker mir Darlington-Eingang TTL-kompatibel	252
TCA 315, TCA 315 A, TCA 315 W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang TTL-kompatibel	252
TCA 321, TCA 321 A, TCA 321 W	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
TCA 322	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
TCA 325, TCA 325 A, TCA 325 W	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
TCA 331, TCA 331 A, TCA 331 W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	263
TCA 332	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	263
TCA 335, TCA 335 A, TCA 335 W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	263
TCA 345 A	Schwellwertschalter	268

Typenübersicht

		Seite
▼ TCA 671	Transistor-Array	272
▼ TCA 871	Transistor-Array	272
▼ TCA 971	Transistor-Array	272
▼ TCA 991	Transistor-Array	272
TCA 955	Drehzahlregler	276
TCA 965	Fensterdiskriminator	281
TDB 0555, TDB 0555 B	Zeitgeber-Schaltung	287
TDB 0556 A	Doppel Zeitgeber Schaltung	293
TDB 0723, TDB 0723 A	Spannungsregler	297
TDB 7805, TDB 7805 T	Positiv Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung	315
TDB 7806, TDB 7806 T	Positiv Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung	316
TDB 7808, TDB 7808 T	Positiv Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung	317
TDB 7812, TDB 7812 T	Positiv Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung	318
TDB 7815, TDB 7815 T	Positiv Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung	319
TDB 7818, TDB 7818 T	Positiv Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung	320
TDB 7824, TDB 7824 T	Positiv Spannungsregler mit 24 V Ausgangsspannung	321
TDB 7800, TDB 7800 T	Kurven	313
TDC 0555	Zeitgeber Schaltung	287
TDC 0723	Spannungsregler	297
TDC 7805	Positiv Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung	315
TDC 7806	Positiv Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung	316
TDC 7808	Positiv Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung	317
TDC 7812	Positiv Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung	318
TDC 7815	Positiv Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung	319
TDC 7818	Positiv Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung	320
TDC 7824	Positiv Spannungsregler mit 24 V Ausgangsspannung	321
TDC 7800	Kurven	313
P 1	Aktiver Matrixpunkt	326

▼ neuer Typ,

Typenübersicht über digitale Integrierte Schaltungen

erschienen im Datenbuch 1974/75 Band 1 (Bestell-Nr. B12/1201)

1. TTL-Serie FL 100-7400

Die aufgeführten Bausteine sind mit einigen Ausnahmen auch im Temperaturbereich 5 (−25 bis +85 °Celsius) verfügbar.

FLH 101	7400	Vier NAND-Glieder mit je 2 Eingängen
FLH 111	7410	Drei NAND-Glieder mit je 3 Eingängen
FLH 121	7420	Zwei NAND-Glieder mit je 4 Eingängen
FLH 131	7430	NAND-Glied mit 8 Eingängen
FLH 141	7440	Zwei NAND-Leistungsglieder mit je 4 Eingängen
FLH 151	7450	Zwei invertierende UND/ODER-Glieder mit je 2×2 Eingängen und Erweiterungsanschlüssen N_1 und N_2
FLH 161	7451	Zwei invertierende UND/ODER-Glieder mit je 2×2 Eingängen
FLH 171	4753	Invertierendes UND/ODER-Glied mit 4×2 Eingängen und Erweiterungsanschlüssen N_1 und N_2
FLH 181	7454	Invertierendes UND/ODER-Glied mit 4×2 Eingängen
FLH 191	7402	Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen
FLH 191 S	7402 S1	wie FLH 191/195, jedoch Ausgang 6,5 V/500 µA
FLH 201	7401	Vier NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 201 S	7401 S1	wie FLH 201/205, jedoch Ausgang 15 V/250 µA
FLH 201 T	7401 S3	wie FLH 201/205, jedoch Ausgang 5,5 V/50 µA
FLH 211	7404	Sechsfacher Inverter
FLH 221	7480	1-Bit-Volladdierer
FLH 231	7482	2-Bit-Volladdierer
FLH 521	4929	Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und 4 Inverter
FLH 271	7405	Sechs Inverter mit offenem Kollektor
FLH 271 S	7405 S1	wie FLH 271/275, jedoch Ausgang 15 V/250 µA
FLH 271 T	7405 S3	wie FLH 271/275, jedoch Ausgang 5,5 V/50 µA
FLH 281	7442 A	BCD-Dezimal-Dekoder
FLH 291	7403	Vier NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 291 S	7403 S1	wie FLH 291/295, jedoch Ausgang 15 V/250 µA
FLH 291 T	7403 S3	wie FLH 291/295, jedoch Ausgang 5,5 V/50 µA
FLH 291 U	7426	wie FLH 291/295, jedoch Ausgang 15 V/50 µA
FLH 321	4930	Vier NAND-Leistungsglieder mit je 2 Eingängen
FLH 331	4931	Zwei NAND-Glieder mit je 5 Eingängen
FLH 341	7486	Vier Exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen
FLH 351	7413	Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 4 Eingängen
	7414	Sechs NAND-Schmitt-Trigger mit je 1 Eingang

FLH 361	7443 A	Excess-3-Dezimal-Dekoder
FLH 371	7444 A	Excess-3-Gray-Dezimal-Dekoder
FLH 381	7408	Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen
FLH 391	7409	Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 391 T	7409 S1	wie FLH 391/395, jedoch Ausgang 15 V/250 µA
FLH 401	74181	4-Bit-Arithmetische-Logikeinheit (Rechenelement)
FLH 411	74182	Übertragungseinheit für Rechenelement
FLH 421	74180	8-Bit-Paritätsprüfer
FLH 431	7485	4-Bit-Komparator
FLH 441	74 H 87	4-Bit-Komplementbilder
FLH 451	74 H 183	Zwei schnelle 1-Bit-Volladdierer
FLH 461	4934	Sechs Inverter mit Erweiterungseingang und offenem Kollektor
FLH 471	4935	Sechs Inverter mit Erweiterungseingang
FLH 481	7406	Sechs invertierende Treiberstufen mit offenem Kollektorausgang mit 30 V/40 mA
FLH 481 T	7416	Sechs invertierende Treiberstufen mit offenem Kollektorausgang mit 15 V/40 mA
FLH 491	7407	Sechs Treiberstufen mit offenem Kollektorausgang mit 30 V/40 mA
FLH 491 T	7417	Sechs Treiberstufen mit offenem Kollektorausgang mit 15 V/40 mA
FLH 501	7412	Drei NAND-Glieder mit je 3 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 511	7423	Zwei NOR-Glieder mit je 4 Eingängen, Strobe und Erweiterungsanschlüssen N_1 und N_2
FLH 521	7425	Zwei NOR-Glieder mit je 4 Eingängen und Strobe
FLH 531	7437	Vier NAND-Leistungsglieder mit je 2 Eingängen und Darlingtonausgang
FLH 541	7438	Vier NAND-Leistungsglieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 551	7448	BCD-7-Segment-Dekoder
FLH 561	74184	6-Bit-BCD-Binär-Umsetzer
FLH 571	74185 A	6-Bit-Binär-BCD-Umsetzer
FLH 601	74132	Vier NAND-Schmitt-Trigger mit je 2 Eingängen
FLH 611	7422	Zwei NAND-Glieder mit je 4 Eingängen und offenem Kollektor
FLH 621	7427	Drei NOR-Glieder mit je 3 Eingängen
FLH 631	7432	Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen
FLH 641	49703	Sechs Verzögerungsglieder
FLH 731	49713	Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 3 Eingängen und hoher Eingangsimpedanz
FLH 731	49713 S1	Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 3 Eingängen und hoher Eingangsimpedanz
FLH 661	7428	Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen
	7433	Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
	74128	Vier NOR-Treiber mit je 2 Eingängen für 50-Ω-Leitungen

FLH 241	7483A	4-Bit-Volladdierer
	74283	4-Bit-Volladdierer
	74125	Vier UND-Stufen mit je 1 Eingang, Kontrolleingang und 3 Ausgangszuständen
	74126	Vier UND-Stufen mit je 1 Eingang, Kontrolleingang und 3 Ausgangszuständen
	74425	Vier UND-Stufen mit je 1 Eingang, Kontroll-Eingang und 3 Ausgangszuständen
	74426	Vier UND-Stufen mit je 1 Eingang, Kontroll-Eingang und 3 Ausgangszuständen
	74136	Vier Exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
	74147	4-Bit-Dezimal-BCD-Umsetzer
	74148	3-Bit-Dezimal-BCD-Umsetzer
	74265	Vier Komplementelemente
	74365	Sechs Treiber mit 3 Ausgangszuständen
	74366	Sechs invertierende Treiber mit 3 Ausgangszuständen
	74367	Sechs Treiber mit 3 Ausgangszuständen
	74368	Sechs invertierende Treiber mit 3 Ausgangszuständen
FLJ 101	7470	JK-Flipflop mit je 3 Eingängen
FLJ 111	7472	JK-Master-Slave-Flipflop
FLJ 121	7473	Zwei JK-Master-Slave-Flipflop mit Rückstelleingang
FLJ 131	7476	Zwei JK-Master-Slave-Flipflop mit Stell- und Rückstelleingang
FLJ 141	7474	Zwei D-Flipflop
FLJ 151	7475	Vier D-Flipflop
FLJ 161	7490A	Dezimalzähler
	74290	Dezimalzähler
	84290	Dezimalzähler
	74390	Zwei Dezimalzähler
	74490	Zwei Dezimalzähler
FLJ 171	7492A	Teiler durch Zwölf
FLJ 181	7493A	4-Bit-Binärzähler
	74293	4-Bit-Binärzähler
	74393	Zwei 4-Bit-Binärzähler
FLJ 191	7495A	4-Bit-Umkehrschieberegister
FLJ 201	74190	Dezimaler Umkehrzähler
FLJ 211	74191	Binärer 4-Bit-Umkehrzähler
FLJ 221	7491A	8-Bit-Serienschieberegister
FLJ 231	7494	4-Bit-Schieberegister mit Paralleleingabe
FLJ 241	74192	Dezimaler Umkehrzähler mit getrennten Takteingängen
FLJ 251	74193	Binärer 4-Bit-Umkehrzähler mit getrennten Takteingängen
FLJ 261	7496	5-Bit-Schieberegister

IFLJ 271	74107	Zwei JK-Master-Slave-Flipflop
IFLJ 281	74104	JK-Master-Slave-Flipflop mit JK-Eingang
IFLJ 291	74105	JK-Master-Slave-Flipflop mit J, K und JK-Eingängen
IFLJ 301	74100	Acht-D-Flipflop
FLJ 311	74198	Universelles 8-Bit-Schieberegister mit umkehrbarer Schieberichtung
FLJ 321	74199	Universelles 8-Bit-Schieberegister
FLJ 331	7497	Synchroner, programmierbarer 6-Bit-Frequenzteiler
FLJ 341	74110	JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre
FLJ 351	74111	Zwei JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre sowie Stell- und Rückstelleingängen
FLJ 361	74118	Sechs RS-Flipflop mit gemeinsamen Rückstelleingang
FLJ 371	74119	Sechs RS-Flipflop mit getrenntem Rückstelleingang
FLJ 381	74196	Dezimalzähler für 50 MHz
FLJ 391	74197	4-Bit-Binärzähler für 50 MHz
FLJ 401	74160	Synchroner Dezimalzähler mit Stelleingängen und taktunabhängigem Rückstelleingang
FLJ 411	74161	Synchroner 4-Bit-Binärzähler mit Stelleingängen und taktunabhängigem Rückstelleingang
FLJ 421	74162	Synchroner Dezimalzähler mit Stelleingängen und taktabhängigem Rückstelleingang
FLJ 431	74163	Synchroner 4-Bit-Binärzähler mit Stelleingängen und taktabhängigem Rückstelleingang
FLJ 441	74164	8-Bit-Schieberegister mit Parallelausgabe
FLJ 451	74165	8-Bit-Schieberegister mit Paralleleingabe
FLJ 461	74166	Universelles 8-Bit-Schieberegister
FLJ 471	74167	Programmierbarer Dezimalfrequenzteiler
FLJ 481	4932	Zwei 8-Bit-Serienschieberegister
FLJ 491	49702	Vier D-Flipflop mit gemeinsamem Rückstelleingang
FLJ 501	49704	Zwei 4-Bit-Binärzähler für 50 MHz
FLJ 511	49705	Zwei Dezimalzähler für 50 MHz
FLJ 521	74115	Zwei JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre und Rückstelleingängen
FLJ 531	74174	Sechs D-Flipflop mit Rückstelleingang
FLJ 541	74175	Vier D-Flipflop mit Rückstelleingang
FLJ 551	74194	Synchrones 4-Bit-Parallelschieberegister mit umkehrbarer Schieberichtung
FLJ 561	74195	Synchrones 4-Bit-Parallelschieberegister mit JK-Eingängen
	74109	Zwei JK-Flipflop mit Stell- und Rückstelleingängen
	74116	Zwei 4-Bit-D-Flipflop mit Rückstelleingang
	74173	Vier D-Flipflop mit 3 Ausgangszuständen
	74176	Dezimalzähler für 35 MHz

	74177	4-Bit-Binärzähler für 35 MHz
	74178	4-Bit-Parallelschieberegister
	74179	4-Bit-Parallelschieberegister
	74273	Acht D-Flipflop mit Rückstelleingang
	74276	Vier J-K Flipflop
	74278	4-Bit-Prioritätsregister
	74376	Vier J-K Flipflop mit gemeinsamem Takt
	74279	Vier RS-Flipflop mit getrenntem Rückstelleingang
	74298	Vierfach 2-Bit-Datenselektor mit Speicher
FLK 101	74121	Monostabile Kippstufe
FLK 111	74122	Nachtriggerbare monostabile Kippstufe mit Rückstelleingang
FLK 121	74123	Zwei nachtriggerbare monostabile Kippstufen mit Rückstelleingang
	74221	Zwei monostabile Kippstufen mit Schmitt-Trigger Eingang
FLL 101	74141	BCD-Dezimal-Dekoder und Treiber für Ziffernanzeigeröhren
FLL 111	7445	BCD-Dezimal-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang mit 30 V/80 mA
FLL 111 T	74145	wie FLL 111/115, jedoch Ausgang 15 V/80 mA
FLL 121 U	7446 A	BCD 7 Segment-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang 30 V/40 mA
FLL 121 V	7447 A	wie FLL 121 V, jedoch Ausgang 15 V/40 mA
	74246	BCD-7-Segment-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang
	74247	mit 30 V/40 mA
FLL 131	49700	Zwei UND-Leistungstreiber für 30 V/400 mA und zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen
FLL 131 T	49700 S1	wie FLL 131/135, jedoch für 60 V/400 mA
FLL 141	49701	Vier Leistungstreiber für 30 V/130 mA
FLL 141 T	49701 S1	wie FLL 141/145, jedoch für 60 V/130 mA
FLL 151	74142	Dezimalzähler, Speicher, Dekoder und Treiber für Ziffernanzeigeröhren
FLL 171	74143	4-Bit-Dezimalzähler, Speicher, 7-Segment-Dekoder und Treiber (f. Leuchtdioden)
FLL 171 T	74144	4-Bit-Dezimalzähler, Speicher, 7-Segment-Dekoder und Treiber
FLQ 101	7489	64-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit offenen Kollektorausgängen
FLQ 111	7481 A	16-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit direktem Zugriff
FLQ 121	7484 A	16-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit direktem Zugriff und 2 weiteren Schreib-Eingängen
FLQ 131	74170	16-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit Wörtern zu je 4 Bit
FLQ 141	74200	256-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit 3 Ausgangszuständen
	74172	16-Bit-Schreib-Lese-Speicher mit mehrfacher Ein- und Ausgabe und 3 Ausgangszustände
FLY 101	7460	Erweiterungsglied für FLH 151, FLH 171 und FLH 511
FLY 111	74150	16-Bit-Datenselektor/Multiplexer
FLY 121	74151 A	8-Bit-Datenselektor/Multiplexer
	74251	8-Bit-Datenselektor/Multiplexer mit 3 Ausgangszusfänden
	74351	Zweifach 8-Bit-Datenselektor/Multiplexer
FLY 131	74153	Zweifach 4-Bit-Datenselektor/Multiplexer

FLY 141	74154	4-Bit-Binärdekoder/Demultiplexer
	74159	4-Bit-Binärdekoder/Demultiplexer mit offenem Kollektor
FLY 151	74155	Zwei 2-Bit-Binärdekoder/Demultiplexer
FLY 161	74156	Zwei 2-Bit-Binärdekoder/Demultiplexer mit offenem Kollektor
FLY 171	74157	Vierfach 2-Bit-Datenselektor/Multiplexer
FLY 181	74120	Zweifach Impuls-Synchronisierer
	74284	Zweifach 4-Bit-Parallel-Multiplizierer
	74285	Zweifach 4-Bit-Parallel-Multiplizierer
	49710 49810	Frequenzteiler 50:1
	49711 49811	Frequenzteiler 60:1
	49712 49812	Frequenzteiler 80:1 mit BCD-Ausgang
	49714 49814	2-Bit-Binärdekoder/Treiber
FLH 951		1 UND-NOR Glied mit 2×2 und 2×3 Eingängen und Erweiterungseingängen
FLH 961		2 UND-NOR Glieder mit 1×2 und 1×3 Eingängen
FLH 981		2 NAND-Glieder mit je 2 Eingängen, 2 UND/NAND-Glieder mit je 2 Eingängen
FLY 971		1 Erweiterungsglied mit 1×5, 1×4 und 1×3 Eingängen für FLH 951

2. LSL-Serie FZ 100

FZH101A, FZH105A	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen
FZH111A, FZH115A	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß
FZH 121, FZH 125	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen
FZH 131, FZH 135	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß
FZH 141, FZH 145	Zwei NAND-Leistungsglieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß
FZH 151, FZH 155	Zwei UND/ODER-Kombinationsglieder mit N-Anschluß
FZH 161, FZH 165	LSL-TTL-Pegelumsetzer
FZH 171, FZH 175	Zwei NAND-Glieder mit je 4 Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß
FZH 181, FZH 185	TTL-LSL-Pegelumsetzer
FZH 191, FZH 195	Drei NAND-Glieder mit je 3 Eingängen und N-Anschluß
FZH 201, FZH 205	Sechs Inverter mit Strobeeingängen
FZH 211, FZH 215	Vier NAND-Glieder mit je 2 Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß
FZH 231, FZH 235	Zwei NAND-Glieder mit je 5 Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß
FZH 241, FZH 245	Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 4 Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß
FZH 251, FZH 255	Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
FZH 261, FZH 265	Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und vier Inverter
FZH 271, FZH 275	Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
FZH 281, FZH 285	Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
FZH 291, FZH 295	Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZJ 101, FZJ 105	JK-Master-Slave Flipflop mit je zwei J- und K-Eingängen und N-Anschlüssen an Slave
FZJ 111, FZJ 115	JK-Master-Slave Flipflop mit N-Anschlüssen an Master und Slave
FZJ 121, FZJ 125	Zwei JK-Master-Slave Flipflops mit Stell- und Rückstelleingängen
FZJ 131, FZJ 135	Vier D-Flipflop
FZJ 141, FZJ 145	Synchroner Dezimal-Zähler mit Stell- und Rückstelleingängen
FZJ 141A, FZJ 145A	Synchroner Dezimalzähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß
FZJ 151, FZJ 155	Synchroner 4-Bit-Binär-Zähler mit Stell- und Rückstelleingängen
FZJ151A, FZJ155A	Synchroner 4-Bit-Binär-Zähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß
FZJ 161, FZJ 165	Synchroner 4-Bit-Schieberegister mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß
FZK 101, FZK 105	Zeitglied mit N-Anschluß
FZL 101, FZL 105	BCD-Dezimal-Dekoder-Treiber für Ziffernanzeigeröhren
FZL 111	BCD-7-Segment-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang mit 16,5 V/20 mA
FZL 121, FZL 125	Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 20 V
FZL 131, FZL 135	Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 20 V
FZL 141, FZL 145	Treiber für Leistungstransistoren für 20 V
FZL 121 S, FZL 125 S	Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 30 V
FZL 131 S, FZL 135 S	Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 30 V
FZL 141 S, FZL 145 S	Treiber für Leistungstransistoren für 30 V
FZY 101, FZY 105	Zwei Versorgungsschaltungen für 12 V bis 17 V

3. MOS-Schaltungen

SAJ 131, SAJ 135	Statischer Frequenzteiler 1000:1
SAJ 131 A, SAJ 135 A	Statischer Frequenzteiler 1000:1 mit externem Rückstelleingang
SAJ 131-I, SAJ 135-I	Statischer Frequenzteiler 1000:1
SAJ 131 A-I, SAJ 135 A-I	Statischer Frequenzteiler 1000:1 mit externem Rückstelleingang
SAJ 141	Statischer Frequenzteiler 1000/100/10:1
SAJ 410	7stufiger Frequenzteiler (QIL)
SAJ 410A	7stufiger Frequenzteiler (DIL)
S 120	Tastwahlgeber
S 121	Tastwahlspeicher
S 163	Automatisches Baßregister
S 175	Analogwertspeicher
S 178	Video-Impulsgeber
S 181	Kamerasteuerung
S 187	Frequenzaufbereiter
S 190	Digitalmultimeter
TDA 1195	NF-Umschalter

4. Digitale Sonderbausteine

SAS 201, SAS 211, SAS 221 Magnetisch betätigte kontaktlose Schalter

Neues Typenbezeichnungssystem für integrierte Schaltungen[1])

Der Code besteht aus **drei Buchstaben** und einer **Seriennummer**

Erste zwei Buchstaben

A. Einzelschaltungen

Der **erste Buchstabe** bedeutet:

S: Einzelne digitale Schaltung
T: Analoge Schaltung
U: Gemischte Analog/Digitalschaltung

Der **zweite Buchstabe** hat keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens H, der eine Hybridschaltung bezeichnet.

B. Familienschaltungen

Sind digitale Schaltungen mit aufeinander bezogenen Spezifikationen und sind dafür vorgesehen miteinander verbunden zu werden.
Die **ersten zwei Buchstaben** kennzeichnen die **Familie.**

Der dritte Buchstabe gibt den Temperaturbereich oder ausnahmsweise eine andere Bedeutung an.

A – Kein bestimmter Temperaturbereich
B – 0 bis + 70 °C
C – −55 bis +125 °C
D – −25 bis + 70 °C
E – −25 bis + 85 °C
F – −40 bis + 85 °C

Falls eine Schaltung für einen breiteren Temperaturbereich veröffentlicht ist, aber noch nicht für eine höhere Klassifikation in Betracht kommt, wird der Codebuchstabe für den schmaleren Temperaturbereich verwendet.

Die Seriennummer ist entweder eine 4-Ziffern-Nummer (von PRO ELECTRON gegeben) oder eine Seriennummer (Ziffern und eventuelle Buchstaben) einer bestehenden Firmennummer. Falls die Firmennummer aus weniger als 4 Buchstaben besteht, werde sie vorn ausgefüllt mit Nullen (0).

Ein Versionsbuchstabe kann angehängt sein für die Kennzeichnung einer Variante des Grundtyps.

Die folgenden Buchstaben werden empfohlen für Gehäusevarianten:
C: Zylinderförmiges Gehäuse
D: „Dual in-line"
F: Flaches Gehäuse
Q: „Quadruple in-line"

Die Buchstaben von anderen Varianten hatten keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens Z: Innere Verbindungen nach Kundenwunsch („Customised wiring").

Beispiele: GXB 10000: Digitale Schaltung, GX-Familie; Temperaturbereich: 0 bis 70 °C abgeleitet von MC 10000.
TDA 1000: Analoge Schaltung, kein bestimmter Temperaturbereich; Seriennummer: 1000.

Voriger Code

Erste zwei Buchstaben: wie heutiger Code.
Dritter Buchstabe: dient der Funktionsbezeichnung

H – Kombinatorische Schaltung
J – Bistabile oder multistabile Folgeschaltung
K – Monostabile Folgeschaltung
L – Pegelumsetzer
N – Bimetastabile oder multistabile Folgeschaltung
Q – Schreib-Lesespeicher
R – Festwertspeicher
S – Leseverstärker mit digitalem Ausgang
Y – Verschiedene Schaltungen außerhalb H bis S

Die dritte Ziffer: (der Seriennummer von drei Ziffern) gibt den Betriebstemperaturbereich an.

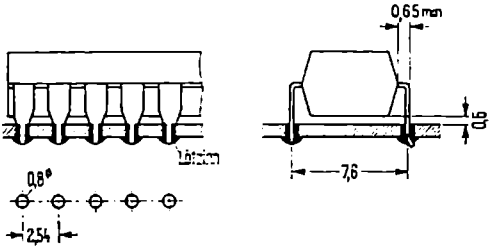
0 – Kein bestimmter Temperaturbereich.
1 – 0 bis + 70 °C
2 – −55 bis +125 °C
3 – −10 bis + 85 °C
4 – +15 bis + 55 °C
5 – −25 bis + 70 °C
6 – −40 bis + 85 °C

[1]) Angewendet seit 1973.

Einbauhinweise

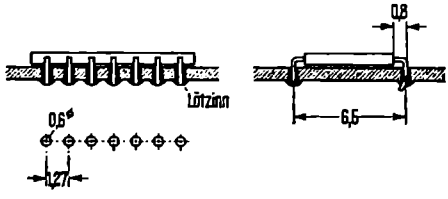
1. Plastik-Steckgehäuse

Plastik-Steckgehäuse werden auf der dem Gehäuse abgewandten Plattenseite gelötet.
Die Anschlußfahnen der Gehäuse sind um 90° nach unten abgebogen und passen in ein Lochraster von 7,6×2,54 mm Lochkreisdurchmesser 0,7 bis 0,9 mm.
Der Gehäuseboden berührt nach dem Einsetzen die Leiterplatte nicht, weil die Anschlußfahnen kurz vor dem Gehäuse breiter werden (siehe Bild).
Nach dem Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen, während des Lötvorganges braucht dann das Gehäuse nicht auf die Leiterplatte gepreßt werden.
Die maximal zulässige Löttemperatur beträgt bei Handlöten 265 °C (max. 10 s) und bei Tauchlöten 240 °C (max. 4 s).



2. Flachgehäuse

a) Lötung auf der dem Gehäuse abgewandten Seite.
Die Anschlußdrähte werden um 90° nach unten gebogen und in die Bohrungen 0,6 bis 0,8 mm ø der Leiterplatte eingesetzt. Das rechtwinklige Kröpfen der Anschlußdrähte ist bis zu einem Abstand von 0,8 mm von Gehäuse zulässig (Bild 1).
Die Lötung der Anschlußdrähte kann durch Tauch- oder Kolbenlötung erfolgen. Bei einer Badtemperatur von 250 °C darf die Lötzeit max. 5 s, bei 300 °C max. 2 s betragen.
Nach dem Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei (oder auch alle) Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen (Bild 1), das Gehäuse braucht dann nicht während des Lötvorganges an die Leiterplatte gepreßt werden.
Das Kürzen zu langer Anschlußdrähte soll vor dem Löten erfolgen.



Biegeradien 0 1 mm

Bild 1

bb) Bei Lötung auf der Plattenseite (Bild 2) braucht die Leiterplatte nicht durchbohrt zu sein. Die Verbindung mit den Leiterbahnen kann durch Kolbenlötung oder Schweißung erfolgen.
Die max. Lötzeiten, bei einem Lötabstand von $l \geq 1{,}5$ mm, betragen bei einer Kolbentemperatur von 250 °C: t_{max} = 15 s, 300 °C: t_{max} = 12 s, und 350 °C: t_{max} = 7 s.

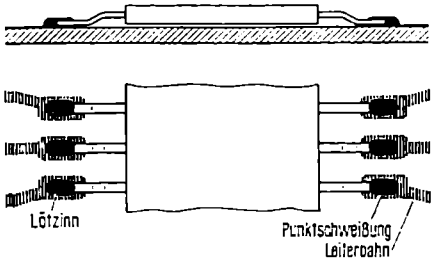


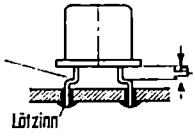
Bild 2

38. Gehäuse 5H8 DIN 41873 und ähnliche Gehäuse mit 8, 10 und 12 ausgeführten Anschlußenden

Die Einbaulage des Gehäuses ist beliebig. Die Anschlußenden dürfen bis zu einem Abstand von 11,5 mm vom Gehäuseboden gekröpft werden entsprechend dem Lochraster (Bild 3).
Zu lange Anschlußenden sollen vor dem Löten gekürzt werden.
Die Lötung kann durch Kolben- oder Tauchlötung erfolgen.

Die max. Lötzeit beträgt bei Tauchlötung mit 250 °C Badtemperatur t_{max} = 5 s
mit 300 °C Badtemperatur t_{max} = 4 s
und bei Kolbenlötung mit 250 °C Kolbentemperatur t_{max} = 15 s
mit 300 °C Kolbentemperatur t_{max} = 12 s

Biegeradien 0,5 mm



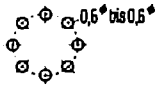


Bild 3

Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen

für analoge integrierte Schaltungen

1. Hauptterme

a	Unterdrückung, Dämpfung
a	Abregelung, Abstand
AC	Wechselspannung
AM	Amplitudenmodulation
B	Bandbreite
C	Kapazität
DC	Gleichspannung
f	Frequenz
Δf	Hub
FM	Frequenzmodulation
G	Gleichwellenunterdrückung
G	giga (10^9)
HF	Hochfrequenz
Hz	Hertz (1/sec)
I, i	Strom
I_S	Stromaufnahme
k	Klirrfaktor
k	kilo (10^3)
K	Kelvin
L	Induktivität
m	milli (10_{-}^{3})
M	mega (10^6)
m	Modulationsfaktor
MW	Mittelwelle
NF	Niederfrequenz
P	Verlustleistung
Q, Q_B	Güte
R	Widerstand
R_{thSU}	Wärmewiderstand System – Luft
$\frac{S+N}{N}$	Signal-Rauschabstand
T	Temperatur
t	Zeit
U	Spannung
U_S	Betriebsspannung
V	Volt
V	Verstärkung
W	Watt
Z	Impedanz
Z	Zener
ZF	Zwischenfrequenz

2. Indexterme

AM	amplitudenmoduliert
Batt	Batterie
B, b	Basis
Begr	begrenzend
C, c	Kollektor
D	differentiell
E, e	Emitter
eff	effektiv
FM	frequenzmoduliert
G	Generator
HF	hochfrequent
i	Eingang
j	Sperrschicht
max	maximal
min	minimal
mod	moduliert
N, n	Geräusch-, Stör-
NF	niederfrequent
o	offset
osc	Oszillator
q	Ausgang
s	lagernd
ss	Spitze-Spitze
SU	System-Umgebung
S/N	Signal-Rausch (Stör)
tot	total, gesamt
typ	typisch
U	Umgebung
Z	Zener
ZF	zwischenfrequent

Zahlen im Index beziehen sich in der Regel auf die Nummern der IS-Anschlüsse.

Qualitätsangaben für integrierte Linearschaltungen

1. Garantierte Qualität

Werden bei einer Anlieferung die hier angegebenen AQL-Werte (Acceptable Quality Level) überschritten, ist der Käufer berechtigt, die Lieferung zurückzuweisen und eine Ersatzlieferung zu beanspruchen.

2. AQL-Werte

Die AQL-Werte definieren für eine Anlieferung die höchstzulässige Anzahl von fehlerhaften Bauelementen, bei der die Lieferung noch angenommen werden muß.

Elektrische Fehler

Einzel AQL grad. elektrische Fehler (1)	0,65
Einzel AQL krit. elektrische Fehler (2)	0,40
Σ AQL elektrische Fehler	0,65

Mechanische Fehler

Einzel AQL grad. mechanische Fehler (3)	1,00
Einzel AQL krit. mechanische Fehler (4)	0,65
Σ AQL mechanische Fehler	1,00

Fehleraufschlüsselung

Zu 1: Fehler, die die Funktion nur geringfügig einschränken (zu kleine oder zu große elektrische Daten, Rauschen usw.).

Zu 2: Totalausfälle (keine Funktion, Kurzschluß unter den Anschlüssen, keine Aussteuerung) und Fehler, die die Funktion stark einschränken (Schwingen, sehr starkes Rauschen, Unterschreiten der Datenblattgrenzwerte um mehr als 50%).

Zu 3: Leichte mechanische Mängel (fehlende Typenbestempelung, Schrift schlecht lesbar, falsche Abmessungen, starker Stanzgrad an den Anschlüssen, verbogene Anschlüsse).

Zu 4: Totalausfälle (gebrochene Gehäuse, Gehäuserisse, falsche Bestempelung, falsche Kennzeichnung der Nase bzw. von Anschluß 1, Anschlüsse nicht lötbar).

3. Anlieferungsqualität

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind Garantiewerte. Die Qualität von ausgehenden Lieferungen AOQ (Average Outgoing-Quality) ist jedoch weit besser; d.h. der Anteil der fehlerhaften Bauelemente einer Lieferung ist geringer als die AQL-Werte angeben.

4. Stichprobe

Die AQL-Angaben werden bei einer Kontrolle nach Stichprobenplan
MIL Std 105 D Inspektionsniveau II gewährleistet.

5. Rückweisungen

Retouren können nur anerkannt werden, wenn dem rückgewiesenen Los die Ausfallmuster beigefügt wurden.

Qualitätsangaben für integrierte Linearschaltungen

Stichprobeplan für normale Inspektion (MIL-Std 105D, Inspektionsniveau II)

Losgröße	Stich-proben-größe	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac
2 bis 8	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0
9 bis 15	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑
16 bis 25	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓
26 bis 50	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1
51 bis 90	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2
91 bis 150	20	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↕	1 2	2 3	3
151 bis 280	32	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5
281 bis 500	50	↓	↓	↓	0 1	↑	↕	1 2	2 3	3 4	5 6	7
501 bis 1200	80	↓	↓	0 1	↑	↕	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10
1201 bis 3200	125	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14
3200 bis 10000	200	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21
10001 bis 35000	315	↑	↕	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↕
35001 – 150000	500	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	
150001 – 500000	800	1 2	2 3	3 4	4 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑		
500000 und mehr	1250	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑			

Ac = Zulässige Zahl defekter Elemente der Stichprobe: Los wird akzeptiert.
Re = Unzulässige Zahl defekter Elemente der Stichprobe: Los wird zurückgewiesen.

Zusatzbedingung:
Da die Aussagekraft der Konstellation »Acceptance 0 und Rejection 1« gering ist, soll die nächst größere Stichprobe entnommen werden.

Es gelten die „Allgemeinen Verkaufsbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie" und die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie".

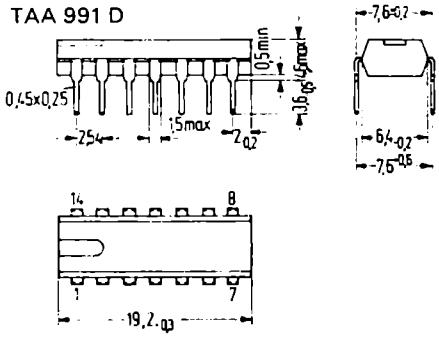
Kombinierter AM/FM-ZF-Verstärker für den Einsatz in Rundfunkempfängern. Die Schaltung eignet sich sowohl für batterie- als auch für netzgespeiste Geräte. Eine zusätzlich zur Verfügung stehende Regelspannung (Anschluß 12) ermöglicht die Regelung einer HF-Vorstufe.

- Gute Regeleigenschaften im AM-Betrieb
- Gute Begrenzungseigenschaften im FM-Betrieb
- Geringe Stromaufnahme
- Geringe Betriebsspannungsabhängigkeit

Typ	Bestellbezeichnung
TAA 991 D	Q67000-A289
TAA 991 Q	Q67000-A726

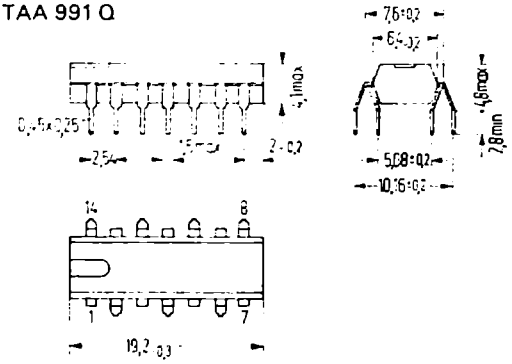
Bauformen

TAA 991 D



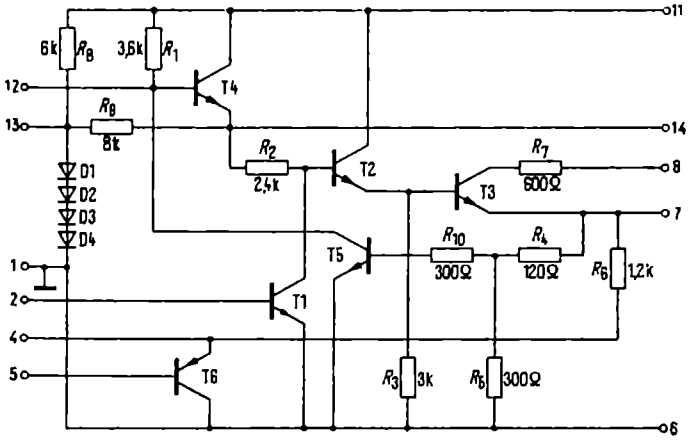
Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse DIL)
20 A 14 DIN 41 866
Gewicht etwa 1,1 g, Maße in mm

TAA 991 Q



Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse QIL)
ähnlich 20 A 14 DIN 41 866
Gewicht etwa 1,1 g, Maße in mm

Schaltbild



Grenzdaten

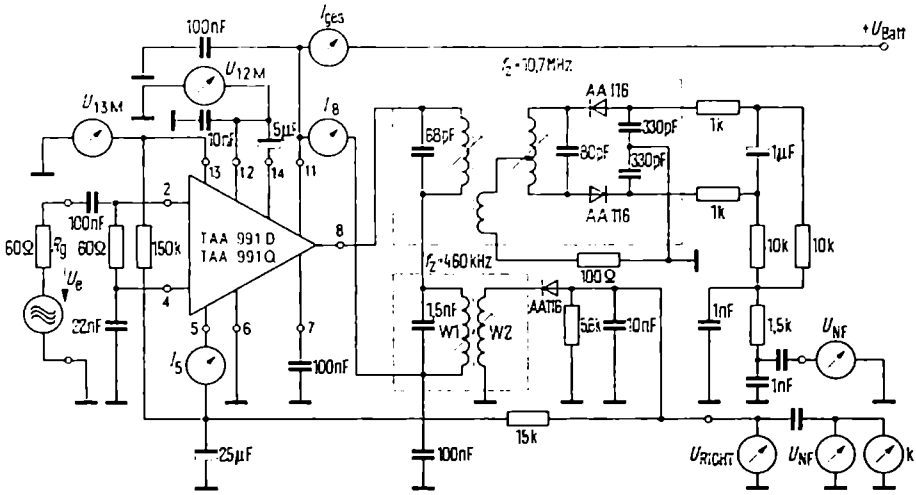
		TAA 991, TAA 991 Q	
Betriebsspannung	U_{Batt}	11	V
Lagertemperatur	T_S	−30 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	120	°K/W

Funktionsbereich		TAA 991 D TAA 991 Q	
Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 11	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +80	°C
Kenndaten (T_U = 25 °C)			
AM-Betrieb (f_Z=460 kHz, U_{Batt}= 5 V)			
Gesamtstromaufnahme (ohne Signal)	I_{Batt}	3,6	mA
Kollektorstrom Tr 3 (ohne Signal)	I_B	2	mA
Stabilisierte Spannung	U_{13}	2,8 (2,6 bis 3,2)	V
Spannungsverstärkung	V_U	80	dB
Regelumfang	ΔV_U	50	dB
Regeleinsatzspannung [1])	$U_{i\,eff}$	50	µV
Richtspannung ($U_{i\,eff}$=50 µV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	$-U_{Richt}$	200 (≥ 100)	mV
NF-Ausgangsspannung ($U_{i\,eff}$=50 µV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	U_{NF}	120	mV
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn	$U_Ü$	15	mV
AM-Betrieb (f_Z=460 kHz, U_{Batt}=9 V)			
Gesamtstromaufnahme (ohne Signal)	I_{Batt}	6	mA
Kollektorstrom T 3 (ohne Signal)	I_B	2	mA
Stabilisierte Spannung	U_{13}	2,9 (2,6 bis 3,2)	V
Spannungsverstärkung	V_U	90	dB
Regelumfang	ΔV_U	60	dB
Regeleinsatzspannung [1])	$U_{i\,eff}$	15	µV
Richtspannung ($U_{i\,eff}$=15 µV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	$-U_{Richt}$	200 (≥ 100)	mV
NF-Ausgangsspannung ($U_{i\,eff}$=15 µV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	U_{NF}	120	mV
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn	$U_Ü$	25	mV
Klirrfaktor ($U_{i\,eff}$=15 V; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	k	< 10	%
NF-Ausgangsspannung ($U_{i\,eff}$=15 mV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	U_{NF}	300	mV
Basisstrom Tr 6 ($U_{i\,eff}$=15 mV; f_{mod}=1 kHz; m=80%)	I_5	<30	µA
Eingangsspannung für Einsatz der Vorstufenregelung	$U_{i\,eff}$	1	mV
Vorstufenregelspannung ($U_{i\,eff}$ ≤ 200 µV)	U_{12}	≥ 2,8	V
Vorstufenregelspannung ($U_{i\,eff}$ ≥ 3 mV)	U_{12}	< 0,5	V
Eingangsimpedanz ($U_{i\,eff}$=50 µV)	Z_i	1250/100	Ω/pF
FM-Betrieb (f_Z=10,7 MHz; U_{Batt}=5 V; Δf=75 kHz; f_{mod}=1 kHz)			
Spannungsverstärkung	V_U	76	dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz [2])	$U_{i\,eff}$	300	µV
NF-Ausgangsspannung	U_{NF}	200	mV
FM-Betrieb (f_Z=10,7 MHz; U_{Batt}=9 V; Δf=75 kHz; f_{mod}=1 kHz)			
Spannungsverstärkung	V_U	86	dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz [2])	$U_{i\,eff}$	225	µV
NF-Ausgangsspannung ($U_{i\,eff}$=100 mA)	U_{NF}	300	mV
AM-Unterdrückungsfaktor (m=30%)	U_{FM}/U_{AM}	50	dB
Eingangsimpedanz ($U_{i\,eff}$=2 mV)	Z_i	150/70	Ω/pF

[1]) Als Regeleinsatz gilt die Eingangsspannung, bei der $\frac{\Delta U_{i\,eff}}{\Delta U_{NF}} = \frac{10}{3}$ dB ist.

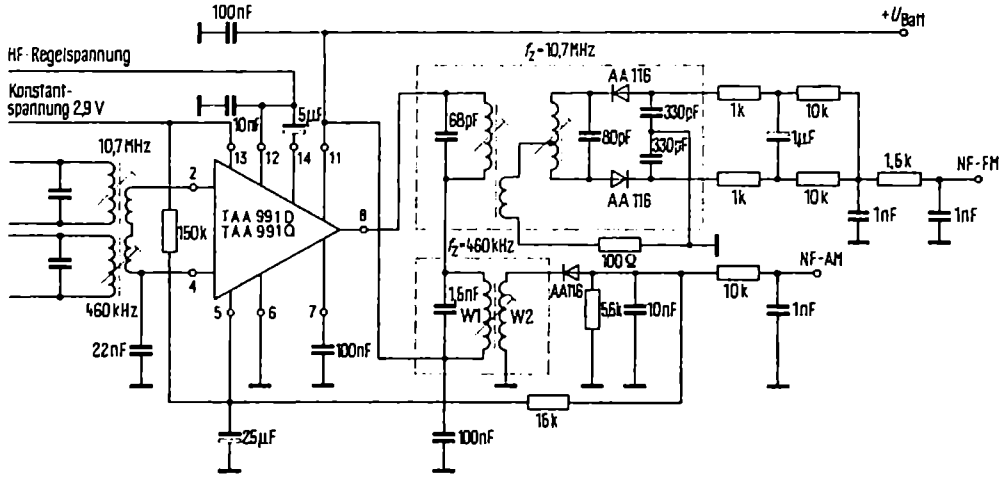
[2]) Als Begrenzungseinsatz gilt die Eingangsspannung, bei der die NF-Ausgangsspannung um 3 dB abfällt; Bezugspotential ist dabei $U_{i\,eff}$=100 mV.

Meßschaltung



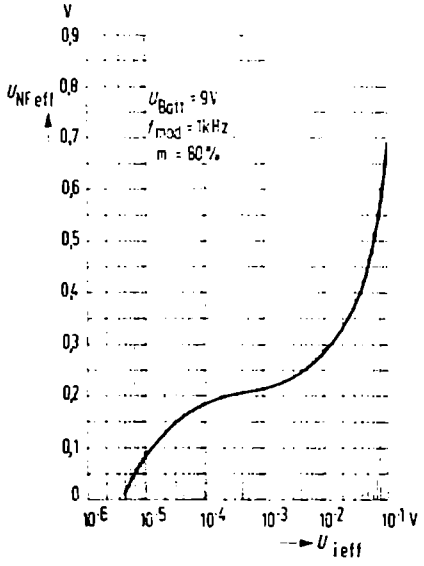
W_1 = 77 HF-Litze 12 × 0,04 CuI
W_2 = 55 HF-Litze 12 × 0,04 CuI

Anwendungsschaltung

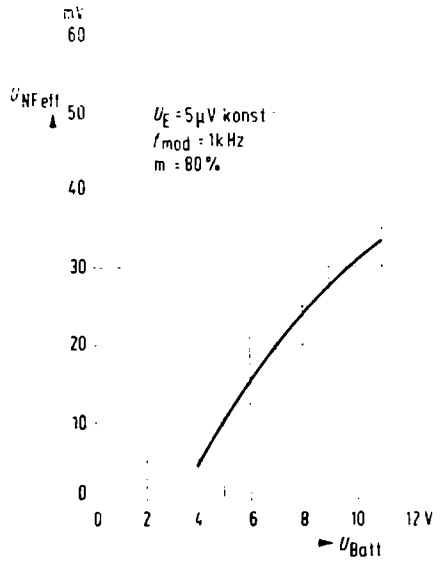


W_1 = 77 HF-Litze 12 × 0,04 CuI
W_2 = 55 HF-Litze 12 × 0,04 CuI

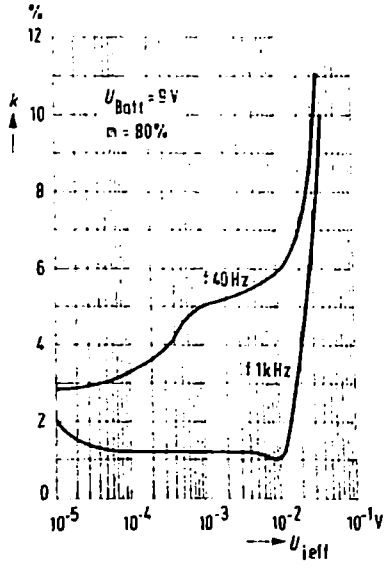
AM-Betrieb (f_{ZF}=460 kHz):
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{i\,eff})$



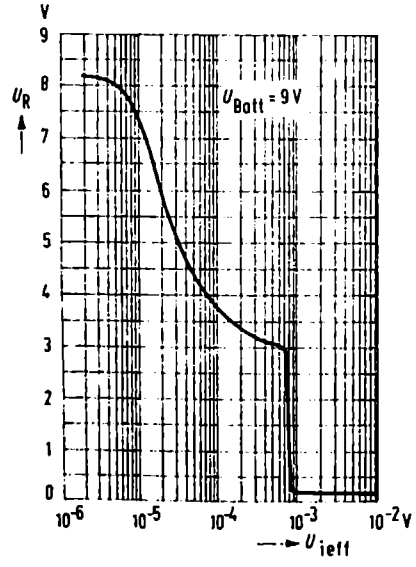
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{Batt})$



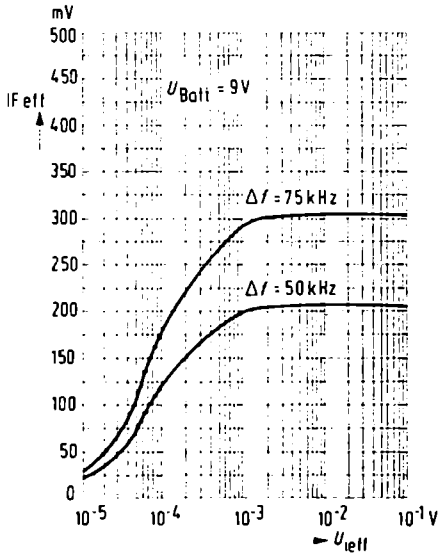
Klirrfaktor $k=f(U_{i\,eff})$



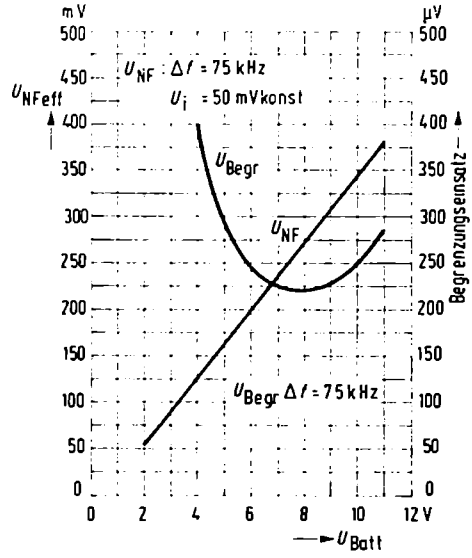
Regelspannung $U_R=f(U_{i\,eff})$



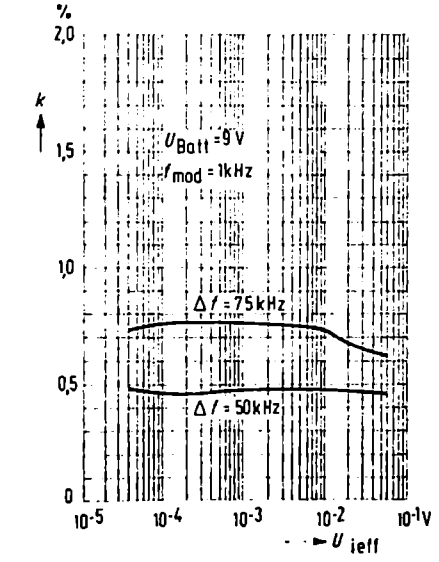
FM-Betrieb (f_{ZF}=10,7 MHz)
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{i\,eff})$



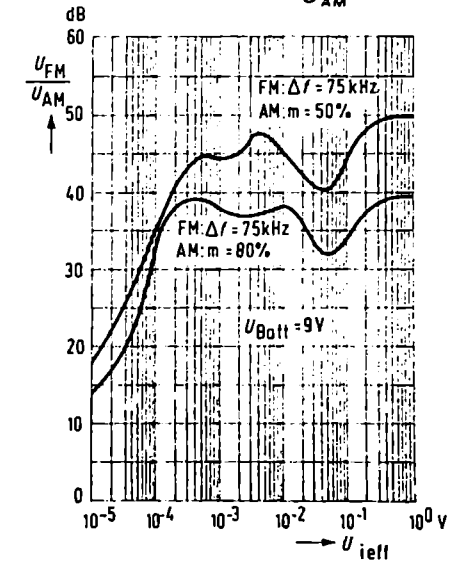
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{Batt})$
Begrenzungseinsatz $U_{Begr}=f(U_{Batt})$



Klirrfaktor $k=f(U_{i\,eff})$



AM-Unterdrückung $\frac{U_{FM}}{U_{AM}} = f(U_{i\,eff})$



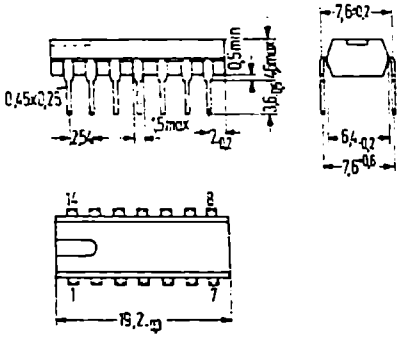
Symmetrischer, sechsstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen. Besonders geeignet für Rundfunkempfänger und Ton-ZF-Teil in Fernsehgeräten. Die Schaltungen sind als Begrenzerverstärker, als gesteuerte Demodulatoren bzw. Modulatoren oder Mischer mit guter Unterdrückung der Eingangsfrequenzen verwendbar.

- Gute Begrenzungseigenschaften
- Sehr gute Frequenzkonstanz der Wandlerkennlinie
- Großer Betriebsspannungsbereich (5 bis 15 V)
- Kleiner äußerer Schaltungsaufwand (z. B. an Siebkondensatoren)

Typ	Bestellbezeichnungen
TBA 120	Q67000-A151
TBA 120A	Q67000-A175

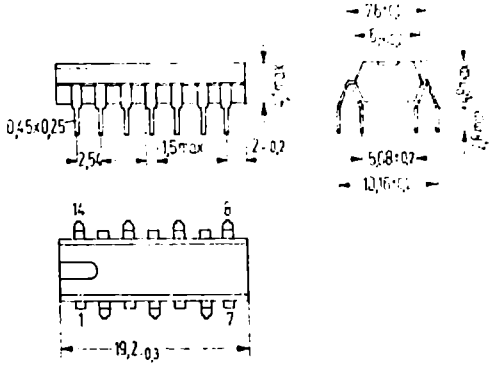
Bauformen:

TBA 120



Kunststoff-Steckgehäuse 20A 14 DIN 41866
TO-116; (14 Anschlüsse; DIL=dual-in-line)
Gewicht etwa 1,1 g; Maße in mm

TBA 120A



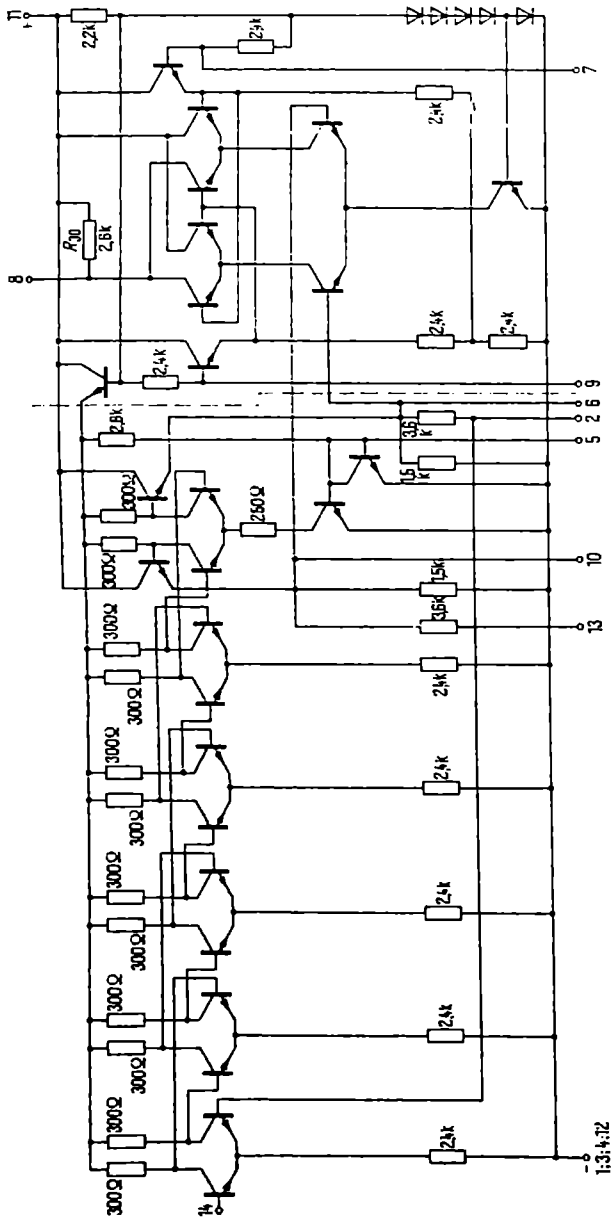
Kunststoff-Steckgehäuse 20A 14 DIN 41866
(ähnl.) (14 Anschlüsse; QIL=quad-in-line)
Gewicht etwa 1,1 g; Maße in mm

Grenzdaten		TBA 120, TBA 120A	
Betriebsspannung	U_{Batt}	15	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	R_{thSU}	120	k/W

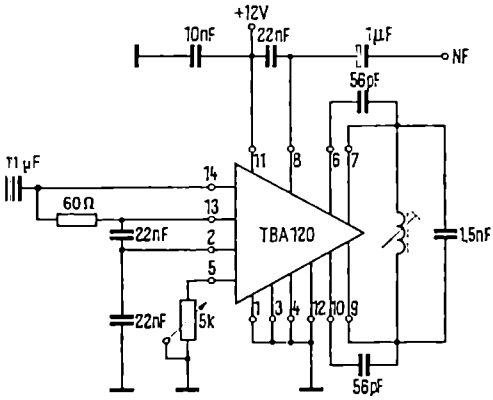
Funktionsbereich			
Betriebsspannungsbereich	U_{Batt}	5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +70	°C
Frequenzbereich	f	0 bis 35	MHz

Kenndaten (T_U = 25 °C, U_{Batt} = 12 V)		min	typ	max	Einheit
Gesamtstromaufnahme	I_{Batt}	12,5	16,5	20,5	mA
ZF-Spannungsverstärkung (f_Z = 5,5 MHz)	V_U		60		dB
ZF-Ausgangsspannung bei Begrenzung je Ausgang	U_{qss}		240		mV
U_{NF}-Ausgangsspannung (f_Z = 5,5 MHz, Δf = ±25 kHz, U_i = 10 mV, f_{mod} = 1 kHz, $Q_B \approx$ 45)	$U_{NF\,eff}$	0,6	0,85		V
U_{NF}-Ausgangsspannung (f_Z = 5,5 MHz, Δf = ±50 kHz, U_i = 10 mV, f_{mod} = 1 kHz, $Q_B \approx$ 45)	$U_{NF\,eff}$	1,2	1,7		V
Klirrfaktor (f_Z = 5,5 MHz, Δf = ±25 kHz, (U_i = 10 mV, f_{mod} = 1 kHz, $Q_B \approx$ 45)	k		1,8	3	%
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz (f_Z = 5,5 MHz, Δf = ±50 kHz, f_{mod} = 1 kHz, $Q_B \approx$ 45)	U_{Begr}		50	100	µV
Eingangsimpedanz (f_Z = 5,5 MHz)	Z_i		15/7,8		kΩ/pF
Eingangsimpedanz (f_Z = 10,7 MHz)	Z_i		7,2/6,2		kΩ/pF
Ausgangswiderstand (Anschluß 8)	R_q	1,9	2,6	3,3	kΩ
Regelhub der Lautstärkeregelung	$\frac{U_{NF\,max}}{U_{NF\,min}}$		60		dB
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals (U_i = 0)	U_8	6,1	7.3	8,6	V
AM-Unterdrückung (f_Z = 5,5 MHz, (U_i = 10 mV, m = 30%, f_{mod} = 1 kHz, Δf = ±50 kHz)	a_{AM}		55		dB

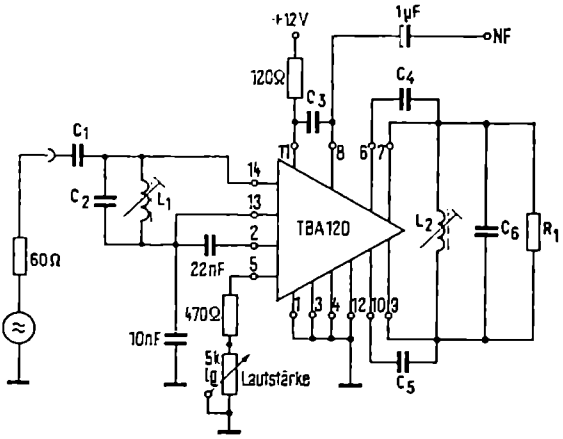
Schaltbild für TBA 120 und TBA 120A:



Meßschaltung



Empfohlene Anwendungsschaltung

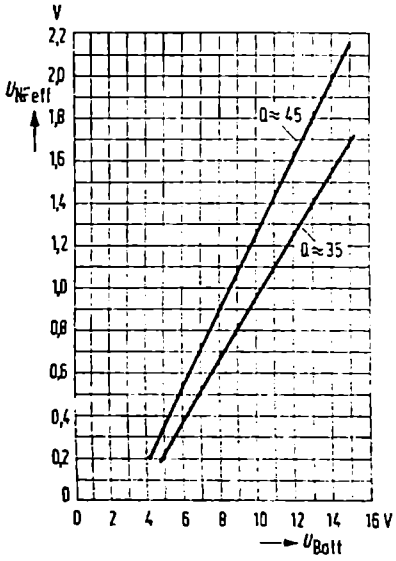


Bauelementedaten für verschiedene Anwendungen

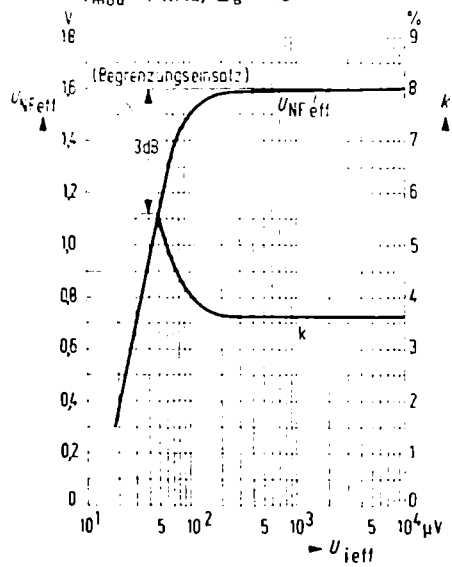
	Ton-ZF in FS Geräten	FM-ZF in Rundfunkgeräten	
	5,5 MHz	10,7 MHz Mone	10,7 MHz Stereo
C_1	47 pF	27 pF	47 pF
C_2	220 pF	120 pF	150 pF
C_3	22 nF	22 nF	470 pF
C_4	56 pF	27 pF	30 pF
C_5	56 pF	27 pF	30 pF
C_6	1,5 nF	470 pF	330 pF
L_1	20 Wdg.	20 Wdg.	15 Wdg.
L_2	8 Wdg.	8 Wdg.	12 Wdg.
R_1	∞	∞	1 k

Eine kapazitative Abblockung der Betriebsspannungszuführung am Anschluß 11 ist entbehrlich. Der Kondensator 22 nF zwischen Anschluß 8 und 11 bildet zusammen mit dem integrierten Widerstand R 30 die De-Emphasis und kann bei Bedarf verkleinert werden.
Der Höckerabstand der S-Kurve wird mit der Güte des Phasenschieberkreises eingestellt. Der Nulldurchgang entspricht der Resonanzfrequenz. Die beiden gleichgroßen Koppelkondensatoren zwischen den Anschlüssen 6 und 7 bzw. 9 und 10 werden zweckmäßig so bemessen, daß je ca. 250 mV_{ss} am Schwingkreis bei Resonanz stehen.

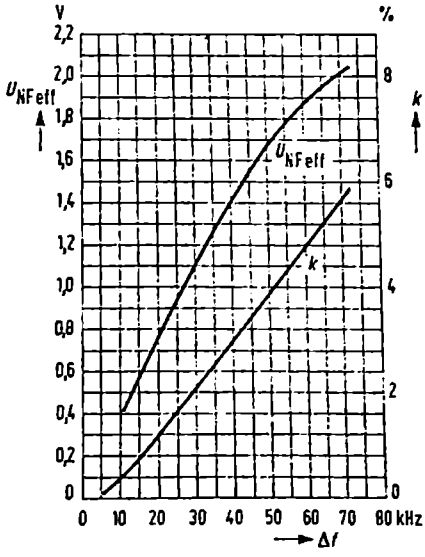
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{Batt})$
f_Z=5,5 MHz, Δf= ±50 kHz, f_{mod}=1 kHz,
$U_{i\,eff}$=10 mV, $U_{NF}\sim Q$ (U_{Batt}–4 V)



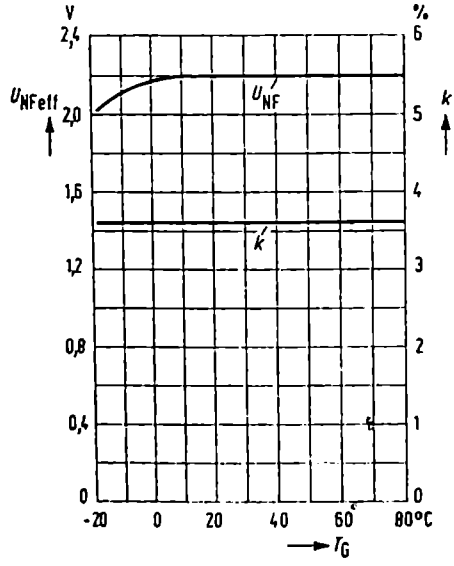
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{i\,eff})$
Klirrfaktor $k=f(U_{i\,eff})$
U_{Batt}=12 V, f_Z=5,5 MHz, Δf= ±50 kHz,
f_{mod}=1 kHz, $Q_B\approx 45$



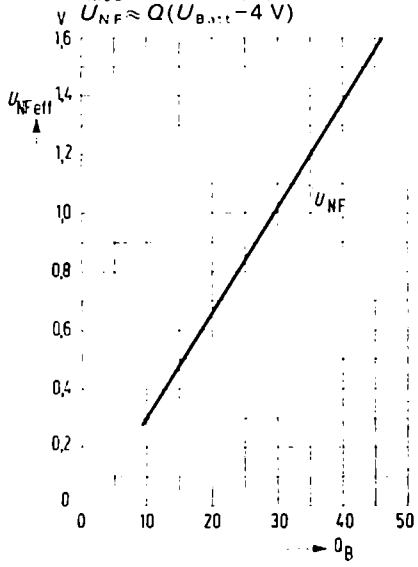
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(\Delta f)$
Klirrfaktor $k=f(\Delta f)$
U_{Batt}=12 V, f_Z=5,5 MHz, f_{mod}=1 kHz,
$U_{i\,eff}$=10 mV, $Q_B\approx 45$



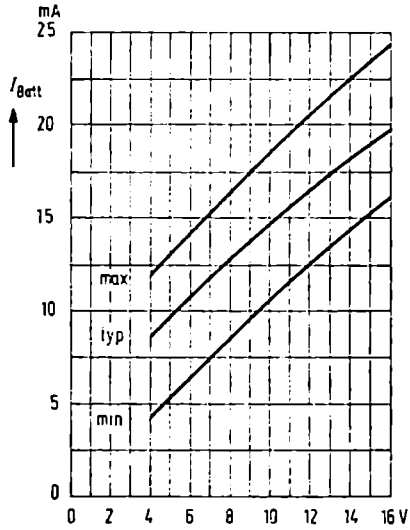
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(T_G)$
Klirrfaktor $k=f(T_G)$
U_{Batt}=15 V, f_Z=5,5 MHz, Δf= ±50 kHz,
f_{mod}=1 kHz, $U_{i\,eff}$=10 mV, $Q_B\approx 45$



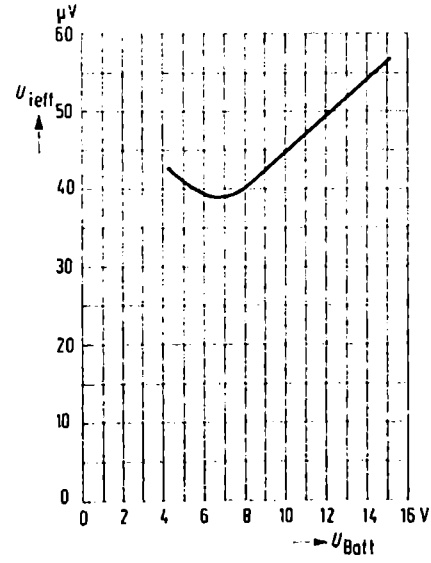
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(Q_B)$
$U_{Batt}=12$ V, $f_Z=5{,}5$ MHz, $\Delta f=\pm 50$ kHz,
$f_{mod}=1$ kHz, $U_{NF\,eff}=10$ mV,
$U_{NF}\approx Q(U_{Batt}-4\,V)$



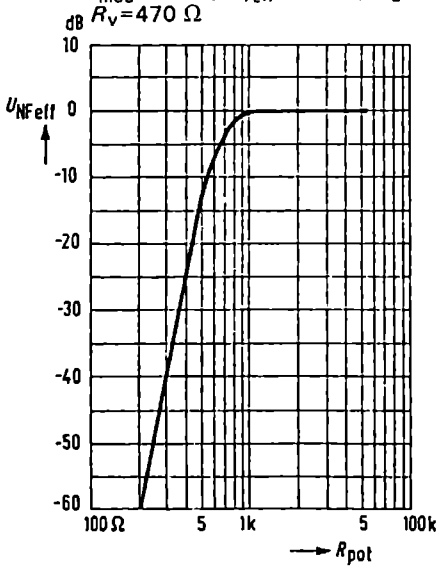
Stromaufnahme $I_{Batt}=f(U_{Batt})$



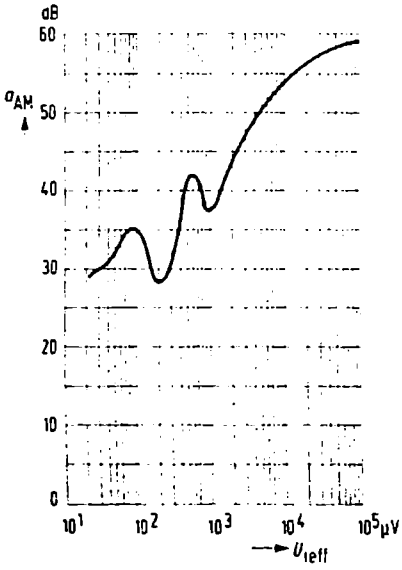
Begrenzungseinsatz bei $U_{i\,eff}=f(U_{Batt})$
$f_Z=5{,}5$ MHz, $\Delta f=\pm 50$ kHz, $f_{mod}=1$ kHz,
$Q_B\approx 45$



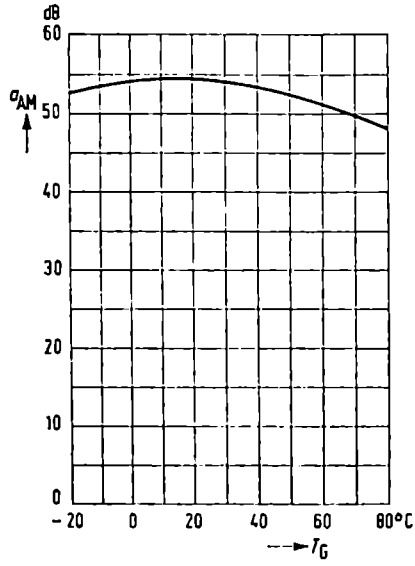
Lautstärkeregelung $\Delta U_{NF}=f(R_{Pot})$
$U_{Batt}=12$ V, $f_Z=5{,}5$ MHz, $\Delta f=\pm 50$ kHz,
$f_{mod}=1$ kHz, $U_{i\,eff}=10$ mV, $Q_B\approx 45$,
$R_V=470\ \Omega$



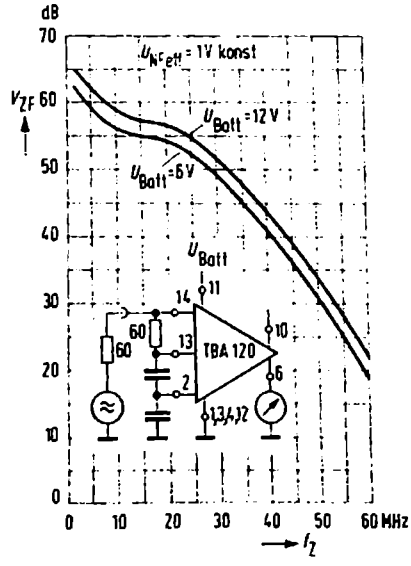
AM-Unterdrückung $a_{AM}=f(U_{i\,eff})$
$U_{Batt}=12$ V, $f_Z=5{,}5$ MHz, $\Delta f=\pm 50$ kHz,
$f_{mod}=1$ kHz, $m=30\%$, $Q_B \approx 45$



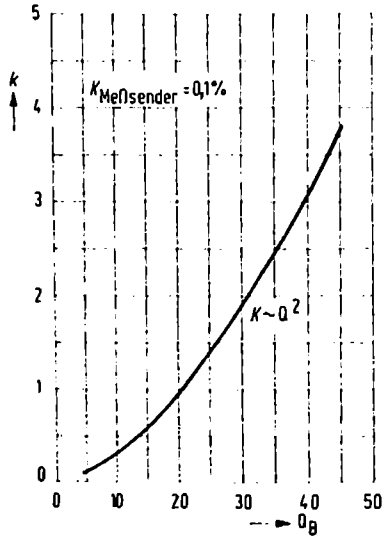
AM-Unterdrückung $a_{AM}=f(T_G)$
$U_{Batt}=12$ V, $f_Z=5{,}5$ MHz, $f_{mod}=1$ kHz,
$m=30\%$, $U_{i\,eff}=10$ mV, $Q_B \approx 45$



ZF-Verstärkung $V_{ZF}=f(f_Z)$



Klirrfaktor $k=f(Q_B)$
$U_{Batt}=12$ V, $f_Z=5{,}5$ MHz, $\Delta f=\pm 50$ kHz,
$\%f_{mod}=1$ kHz, $U_{i\,eff}=10$ mV



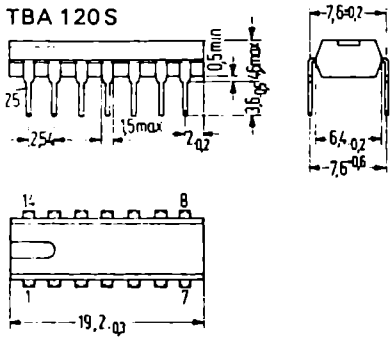
Symmetrischer, achtstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen, besonders geeignet für den Ton-ZF-Teil in FS-Geräten und als FM-ZF-Verstärker in Rundfunkgeräten. Der Schaltkreis ist direkt austauschbar mit TBA 120 (PIN-kompatibel.)

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Sehr gute Frequenzkonstanz der Wandlerkennlinie
- Großer Betriebsspannungsbereich (6 bis 18 V)
- Sehr geringe externe Beschaltung
- Spannung für die AFC

Typ	Bestellbezeichnungen
TBA 120S	Q67000-A490
TBA 120AS	Q67000-A525

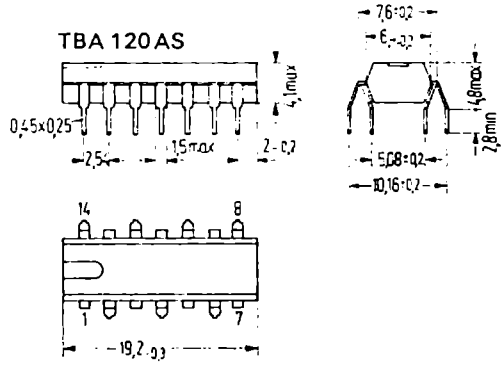
Bauformen

TBA 120S



Kunststoff-Steckgehäuse 20A 14 DIN 41866 (14 Anschlüsse Dil), Gewicht etwa 1,1 g

TBA 120AS



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866 (14 Anschlüsse, Qil), Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten		TBA 120S TBA 120AS	
Betriebsspannung [1]	U_{Batt}	18	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Z-Strom	I_{12}	15	mA
(max. 1 min)	I_{12}	20	mA
Spannung	U_6	4	V
Strom	I_3	5	mA
Strom	I_4	2	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Luft)	R_{thSU}	≤120	K/W

Funktionsbereich			
Betriebsspannungsbereich	U_{Batt}	6 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +70	°C
Frequenzbereich	f	0 bis 12	MHz

[1]) Der Schaltkreis darf bei eingeschalteter Betriebsspannung nicht ein- und ausgesteckt werden.

Kenndaten (T_U=25 °C, U_{Batt}=12 V 5,5 bzw. 10,7 MHz)

		min	typ	max	Einheit
Gesamtaufnahme ($R_S=\infty$)	I_{Batt}	10	14	18	mA
Gesamtaufnahme (R_S=0)	I_{Batt}	11	15,2	20	mA
ZF-Spannungsverstärkung	V_U		68		dB
ZF-Ausgangsspannung bei Begrenzung (je Ausgang)	V_{qss}	170	250		mV
Ausgangswiderstand (Anschluß 8)	R_q	1,9	2,6	3,3	kΩ
Überbrückungswiderstand	R_{13-14}			1	kΩ
Regelhub der Lautstärkeregelung	$\frac{U_{NF\,max}}{U_{NF\,min}}$	70	75		dB
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignal	U_8	6,2	7,4	8,5	V
Potentiometerwiderstand					
− 1 dB Abregelung	R_5		3,7	4,7	kΩ
−70 dB Abregelung	R_5	1,0	1,4		kΩ
Spannung					
− 1 dB Abregelung	U_5		2,4		V
−70 dB Abregelung	U_5		1,3		V
Signal-Störabstand (U_i=10 mV; Δf=±50 kHz)	$a_{S/N}$	75	85		dB
Klirrfaktor (Δf=±25 kHz, U_i=10 mV)	k		1,3	2,5	%
Geräuschspannung (nach DIN 45405)	U_R		80	140	µVs
Betrieb bei f_F=5,5 MHz, (Δf=±50 kHz, f_{mod}=1 kHz)					
NF-Ausgangsspannung (U_i=10 mV)	$U_{NF\,eff}$	0,7	1,0		V
Eingangsspannung für Begrenzung	U_{Begr}		30	60	µV
AM-Unterdrückung U_i=500 µV, m=30%	a_{AM}	45	55		dB
U_i=10 mV, m=30%	a_{AM}	60	68		dB
Eingangsimpedanz	Z_i		40/4,5		kΩ/pF

Betrieb bei f_F=10,7 MHz, (Δf= ±75 kHz, f_{mod}=1 kHz, mod=30%, $Q \approx 45$)

		min	typ	max	Einheit
NF-Ausgangsspannung (U_i=10 mV)	$U_{NF\,eff}$	0,4	0,7		V
Eingangsspannung für Begrenzung	U_{Begr}		50	100	µV
AM-Unterdrückung U_i=500 µV	a_{AM}	40	50		dB
U_i=10 mV	a_{AM}	60	68		dB
Eingangsimpedanz	Z_i		20/4		kΩ/pF

Kenndaten der Hilfsschaltung

Z-Spannung (I_{12}=5 mA)	U_{12}	11,2	12	13,2	V
Z-Widerstand	R_Z		30	55	Ω
Durchbruchspannung	U_{CBO}	26	40		V
Durchbruchspannung (I_3=500 µA)	U_{CEO}	13			V
Stromverstärkung (U_{CE}=5 V, I_C=1 mA)	B	25	80		

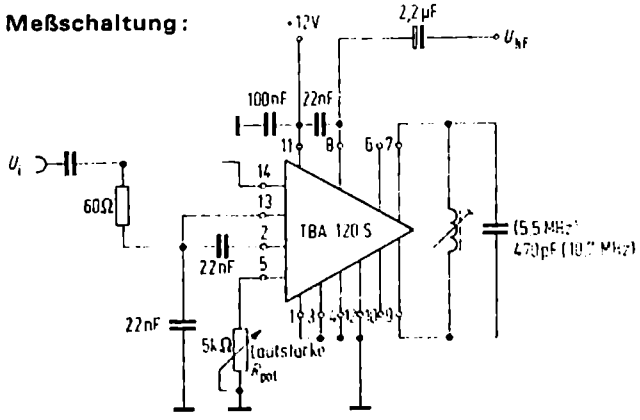
Der separate Transistor (Anschluß 3,4) kann als NF-Vorverstärker ($I_C < 5$ mA) oder als Klangschalter (gleichstrommäßiges Zu- bzw. Abschalten eines RC-Gliedes) verwendet werden.

Am Schluß 12 ist eine Z-Diode (12 V) zugänglich mittels der die Betriebsspannung dieser Integrierten Schaltung oder die anderer Schaltungsteile im Gerät stabilisiert werden kann ($I_Z < 15$ mA).

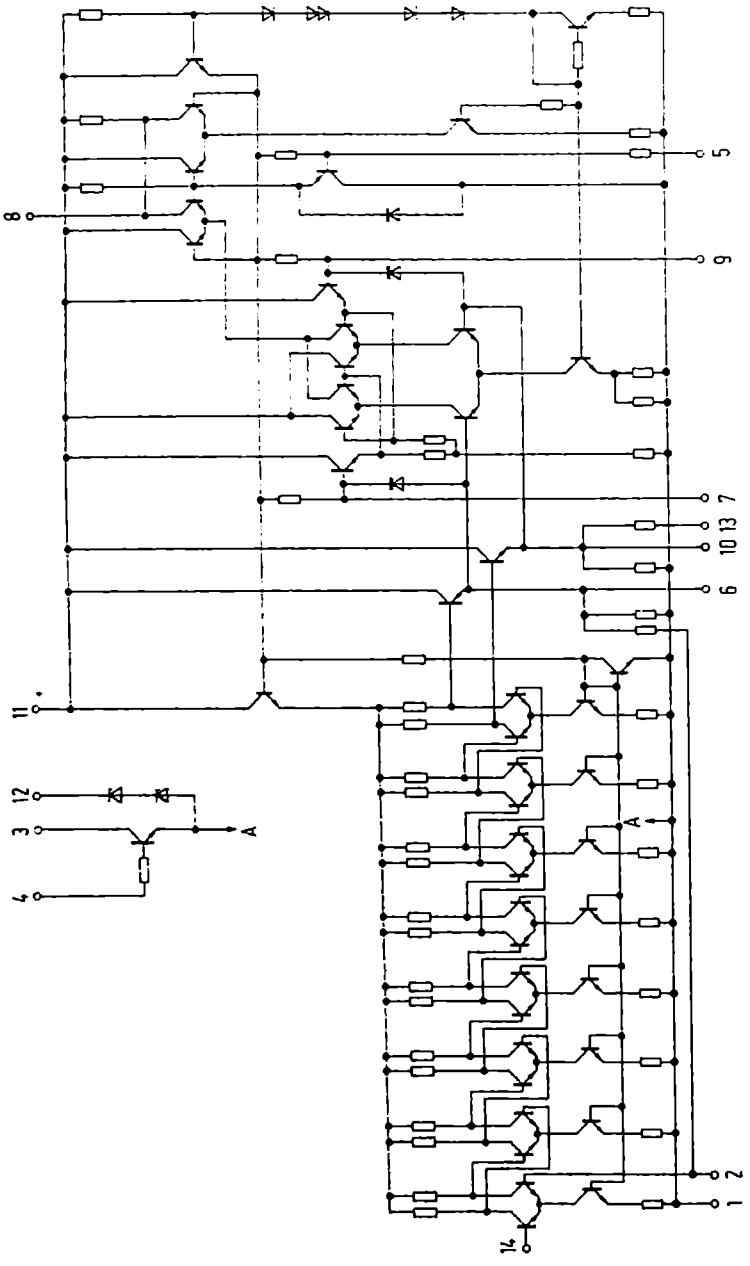
Die integrierte Schaltung TBA 120S wird gruppiert geliefert. Parameter ist die Lautstärke. Eine Abregelung von 30 dB erfordert einen der jeweiligen Gruppe zugeordneten Widerstandswert, der von Anschluß 5 nach Masse zu schalten ist. Die Gruppennummer ist auf dem Schaltkreis aufgedruckt.

Gruppe	II	III	IV	V
R 5	1,9 bis 2,2	2,1 bis 2,5	2,4 bis 2,9	2,8 bis 3,3

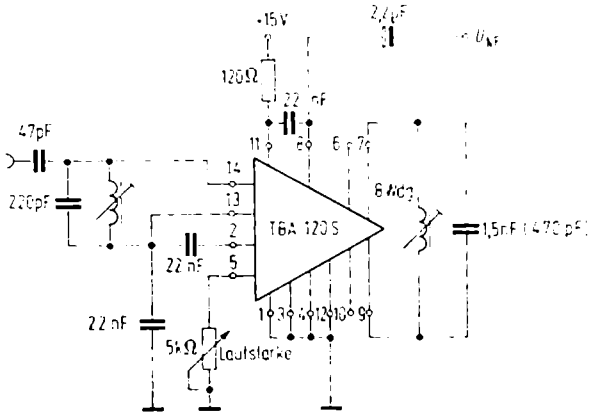
Meßschaltung:



Schaltbild



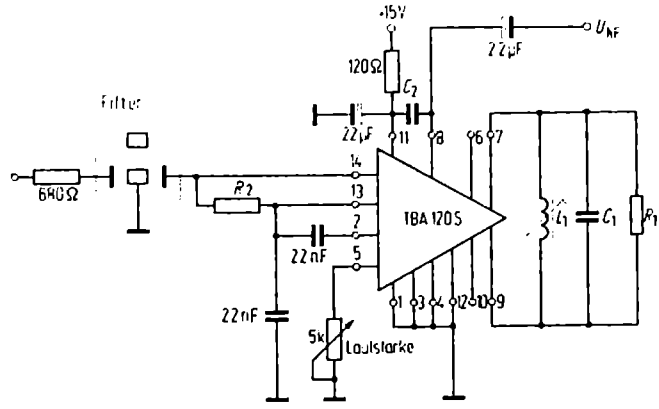
Empfohlene Anwendungsschaltung 5,5 MHz; (10,7 MHz)



Werte in Klammer gelten für 10,7 MHz

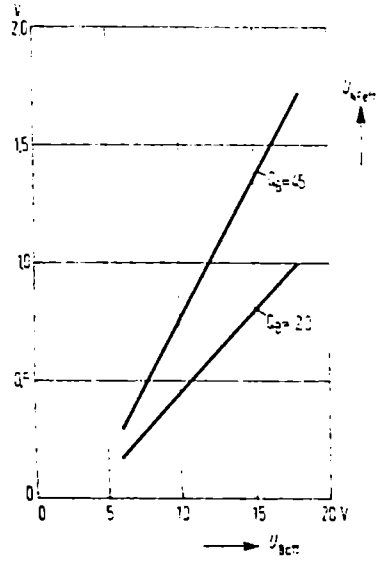
TBA 120 S mit keramischem Filter (Murata)

Für gute Weitabselektion sollte das Keramikfilter
mit einem LC-Kreis kombiniert werden

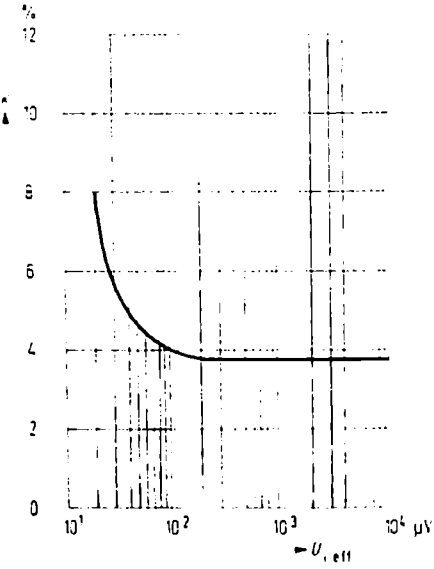


	Ton-ZF in FS-Geräten	Ton-ZF in FS-Geräten amerik. Norm	FM-ZF in RF-Mono-Geräten	FM-ZF in RF-Stereo-Geräten
C_1	1,5 nF	2,2 nF	470 pF	330 pF
C_2	22 nF	22 nF	22 nF	470 pF
L_1	8 Wdg.	8 Wdg.	8 Wdg.	12 Wdg.
R_1	∞	∞	∞	1 kΩ
R_2	680 Ω	1 kΩ	330 Ω	330 Ω
Filter (Murata)	SFC 5,5 MA	SFC 4,5 MA	SFE 10,7 MA	SFE 10,7 MA

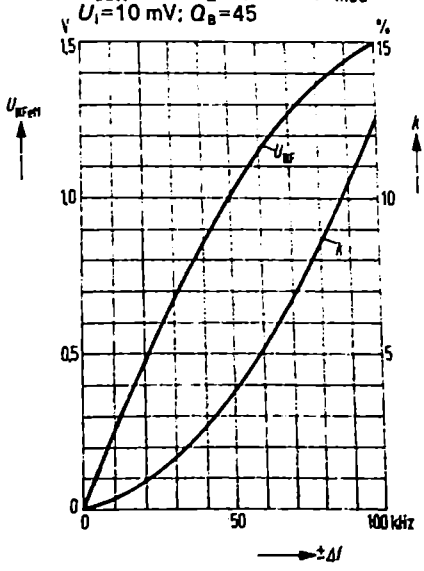
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{Batt})$
f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz;
f_{mod}=1 kHz; U_i=10 mV



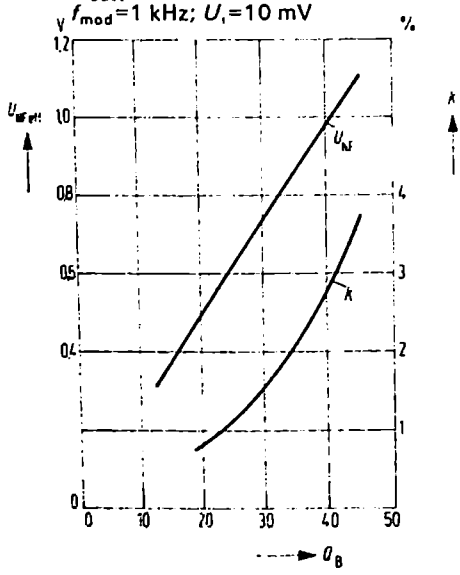
Klirrfaktor $k=f(U_{i\,eff})$
U_{Batt}=12 V; f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz;
f_{mod}=1 kHz; Q_B=45



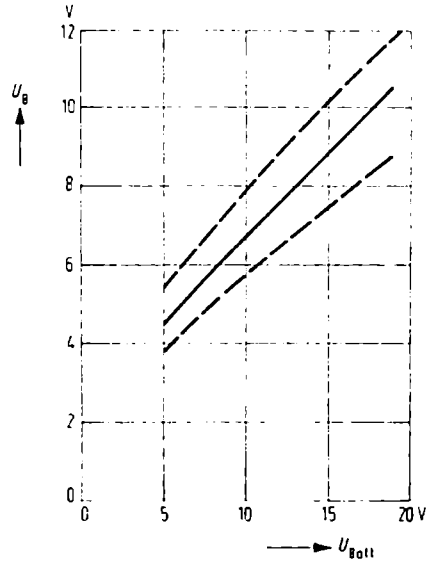
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(\Delta f)$
Klirrfaktor $k=f(\Delta f)$
U_{Batt}=12 V; f_Z=5,5 MHz; f_{mod}=1 kHz
U_i=10 mV; Q_B=45



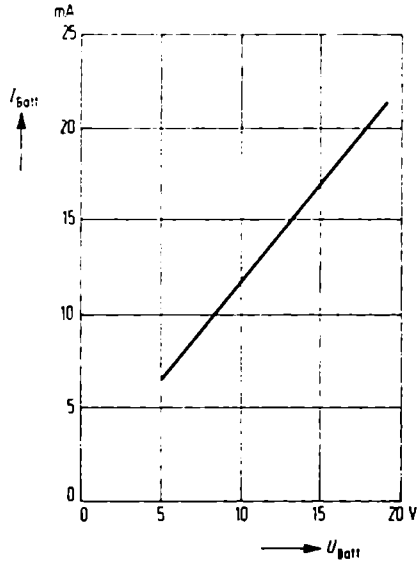
Ausgangswechselspannung $U_{NF\,eff}=f(Q_B)$
Klirrfaktor $k=f(Q_B)$
U_{Batt}=12 V; Δf=±50 kHz;
f_{mod}=1 kHz; U_i=10 mV



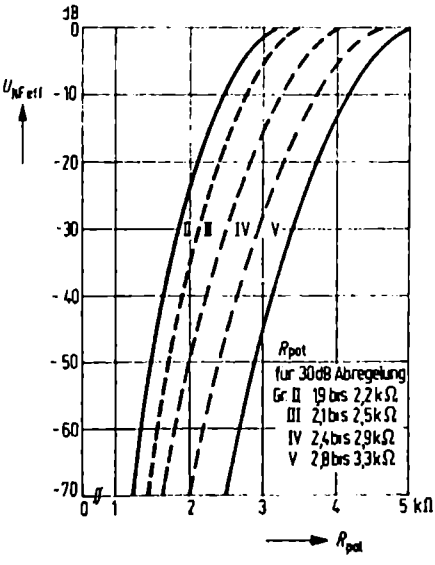
Ausgangsgleichspannung $U_B = f(U_{Batt})$



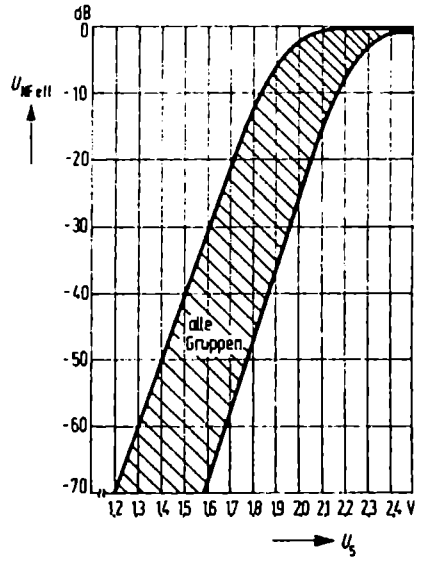
Stromaufnahme $I_{Batt} = f(U_{Batt})$



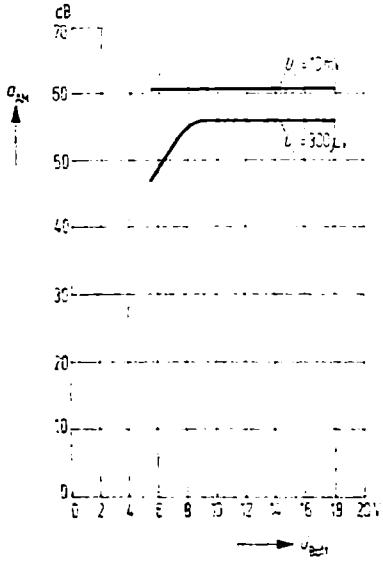
Lautstärkeregelung $U_{NF\,eff} = f(R_{Pot})$
$U_{Batt} = 12$ V; $f_Z = 5{,}5$ MHz; $\Delta f = \pm 50$ kHz
$f_{mod} = 1$ kHz; $U_i = 10$ mV



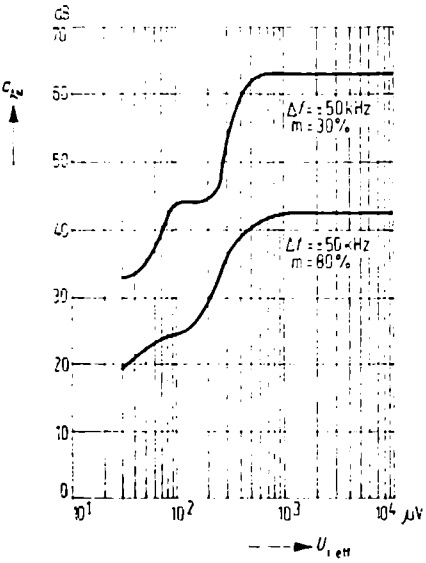
Lautstärkeregelung $U_{NF\,eff} = f(U_S)$
$U_{Batt} = 12$ V; $f_Z = 5{,}5$ MHz; $\Delta f = \pm 50$ kHz
$f_{mod} = 1$ kHz; $Q_B = 45$



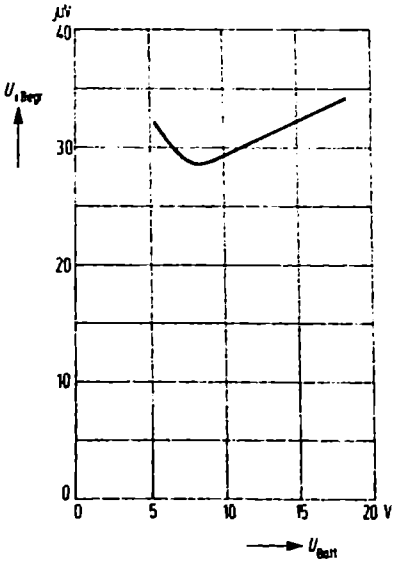
AM-Unterdruckung $a_{AM}=f(U_{Batt})$
$f_Z=5{,}5$ MHz; $\Delta f=\pm 50$ kHz; $f_{mod}=1$ kHz
$m=30\%$; $Q_B=45$



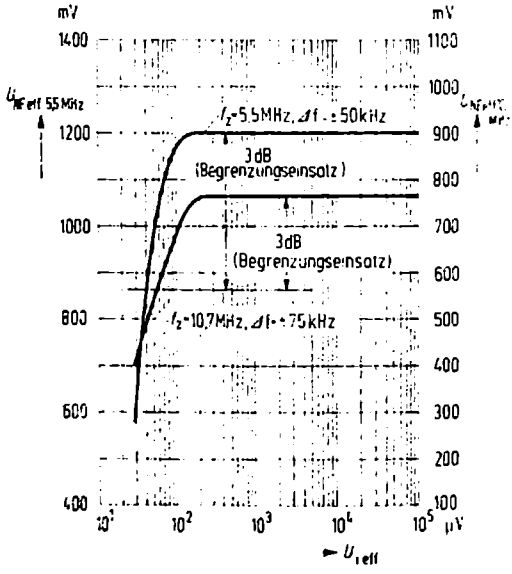
AM-Unterdrückung $a_{AM}=f(U_{i\,eff})$
$U_{Batt}=12$ V; $f_Z=5{,}5$ MHz; $f_{mod}=1$ kHz
$Q_B \approx 45$



Begrenzungseinsatz $U_{i\,Begr}=f(U_{Batt})$
$f_Z=5{,}5$ MHz; $\Delta f=\pm 50$ kHz;
$f_{mod}=1$ kHz; $Q_B \approx 45$



NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{i\,eff})$
$U_{Batt}=12$ V; $f_{mod}=1$ kHz; $Q_B \approx 45$



TBA 120 T

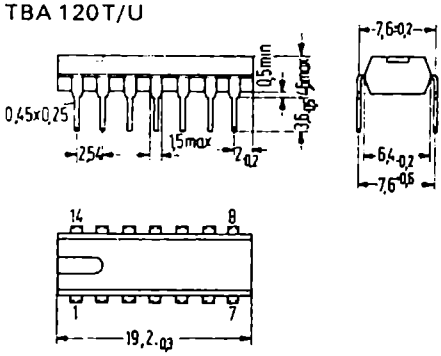
- Eingang und Demodulator für den Betrieb mit Keramikresonatoren angepaßt.
- Zusätzlicher NF-Ausgang vor der Lautstärkeregelung für den Anschluß von Kopfhörern und Videorecordern.
- Zusätzlicher NF-Eingang für den Anschluß von Video-Wiedergabegeräten.
- Konstante NF-Ausgangsspannungen ab 10 V bis 18 V Batteriespannung von gleicher Höhe wie bei TBA 120S bei 15 V Batteriespannung.
- Unempfindlich gegen Brumm auf der Versorgungsspannung, daher sehr geringer Aufwand an Siebmitteln. Nur noch sehr kleine ZF-Restspannungen an den NF-Ausgängen, deshalb sind Oberwellenstörungen der Video-ZF durch die Ton-ZF nicht mehr zu befürchten.
- Eine Gruppierung der Lautstärkecharakteristik ist nicht mehr erforderlich.

TBA 120 U

- Wie TBA 120T, jedoch Eingang und Demodulator für Betrieb mit LC-Kreisen angepaßt.

Typ	Bestellnummer
TBA 120T	Q67000-A919
TBA 120U	Q67000-A920

Bauformen:
TBA 120T/U



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 14 DIN 41866
(14 Anschlüsse, DIL)
Gewicht etwa 1,1 g
Maße in Millimeter

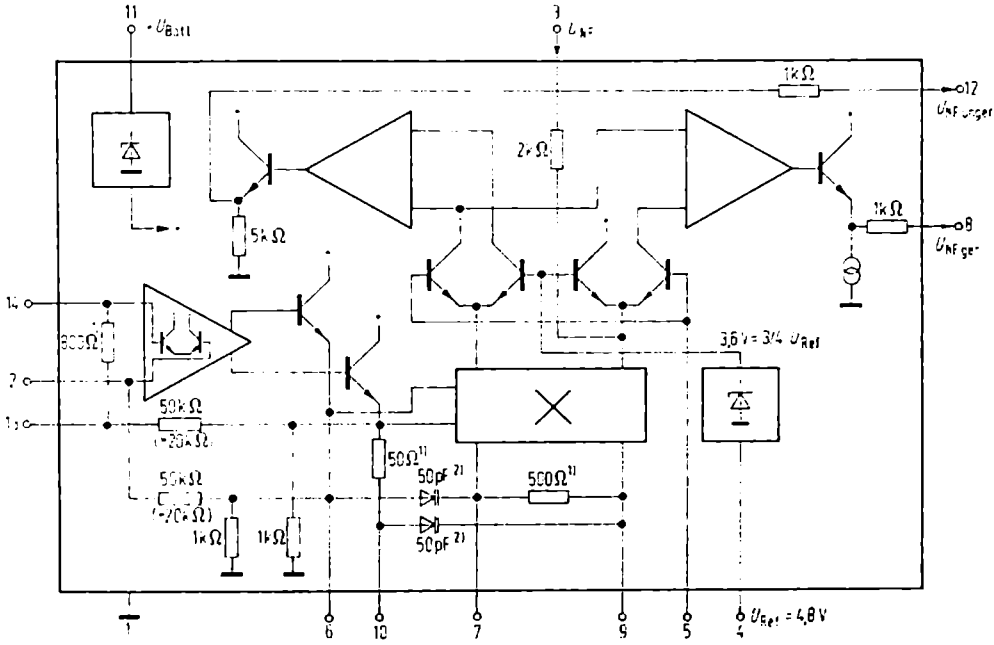
Grenzdaten		TBA120T TBA120U	
Betriebsspannung	U_{Batt}	18	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Spannung	U_5	6	V
Strom	I_4	5	mA
Wärmewiderstand (System-Luft)	R_{thSU}	≤120	°K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannungsbereich	U_{Batt}	10 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +70	°C
Frequenzbereich	f	0 bis 12	MHz

Kenndaten (U_{Batt} = 12 V; T_U = 25 °C)

		min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme	I_{Batt}	9,5	13,5	17,5	mA
ZF-Spannungsverstärkung U_6/U_{14} (f_Z = 5,5 MHz)	V_U		68		dB
ZF-Ausgangsspg. bei Begrenzung je Ausgang	U_{qss}		250		mV
Ausgangswiderstand Pin 8	R_{q8}		1,1		kΩ
Pin 12	R_{q12}		1,1		kΩ
Überbrückungswiderstand	R_{13-14}			1	kΩ
Eingangswiderstand	R_{i3}		2		kΩ
Innenwiderstand	R_{i4}		12		Ω
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals (U_i = 0)	U_8		4		V
	U_{12}		4,9		V
Stabilisierte Spannung	U_4	4,2	4,8	5,3	V
ZF-Restspannung ohne Deemphasis	U_8		20		mV
	U_{12}		30		mV
NF-Verstärkung (NF nicht abgeregelt)	U_8/U_3		7,5		
Abregelung (R_{4-5} = 5 kΩ; R_{5-1} = 13 kΩ)	$U_{NF/8}$	24	30	34	dB
Regelhub der Lautstärkeregelung (bezogen auf Pin 8)	$\frac{U_{NF\,max}}{U_{NF\,min}}$	70	85		dB
Widerstand	R_{4-5} [1]	1		10	kΩ
Eingangsspg. für Begrenzungseinsatz (f_Z = 5,5 MHz; Δf = ±50 kHz; f_{mod} = 1 kHz)	U_{Begr}		30	60	µV
Brummunterdrückung	U_8/U_{11}		35		dB
	U_{12}/U_{11}		30		dB
Signal-Störabstand (U_i = 10 mV)	$a_{S/N}$	80	85		dB
Geräuschspannung (nach DIN 45405)	U_N		50	150	µVs
nur TBA 120T:					
Eingangsimpedanz (f_Z = 5,5 MHz)	Z_i		800/5		Ω/pF
AM-Unterdrückung (f_Z = 5,5 MHz; U_i = 500 µV; Δf = ± 50 kHz; m = 30%; f_{mod} = 1 kHz)	a_{AM}	50	60		dB
NF-Ausgangsspannung (f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz; f_{mod}=1 kHz)	$U_{8\,eff}$	650	900		mV
	$U_{12\,eff}$	400	650		mV
nur TBA 120U:					
Eingangsimpedanz (f_Z = 5,5 MHz)	Z_i	15/6	40/4,5		kΩ/pF
AM-Unterdrückung (f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz; U_i=500 µV; f_{mod}= 1 kHz; m = 30%)	a_{AM}	50	60		dB
NF-Ausgangsspannung (f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz; U_i=10 mV; f_{mod}=1 kHz; Q_8=45; k = 4%)	$U_{8\,eff}$	0,85	1,2		V
	$U_{12\,eff}$	0,6	1		V
Klirrfaktor (f_Z=5,5 MHz; Δf=±50 kHz; U_i=10 mV; f_{mod}=1 kHz; $Q_8 \approx$ 20)	k		1		%

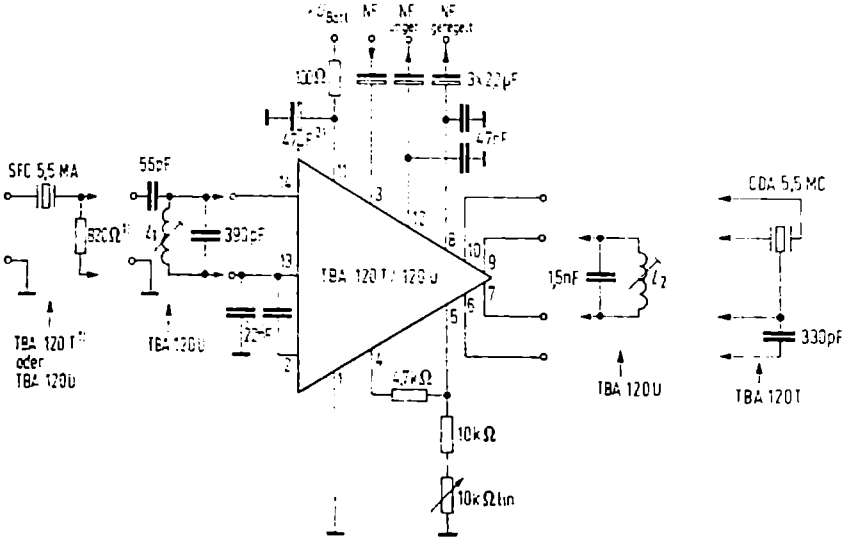
[1]) Wird die kalte Lautstärke-Regelung nicht benutzt, ist Anschluß 4 direkt mit 5 zu verbinden.

Blockschaltbild



1) nur TBA 120 T
2) nur TBA 120 U

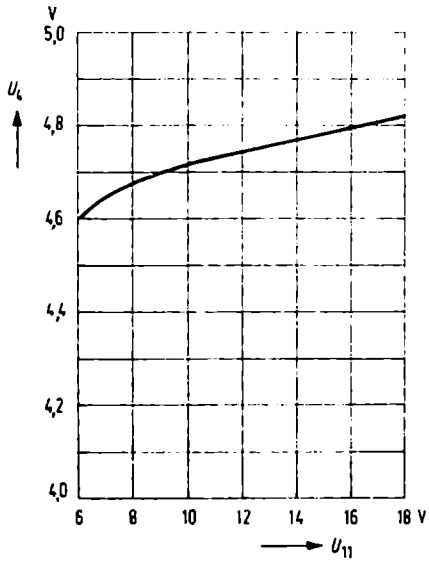
Empfohlene Anwendungsschaltung (5,5 MHz)



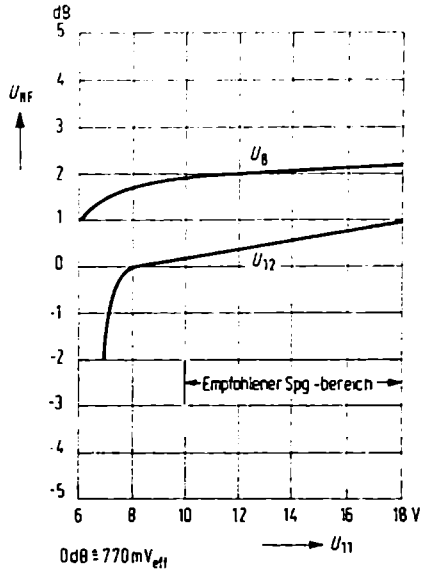
L_1: 20 Wdg. 15×0,05 CuLS; $Q_0 \approx 73$
L_2: 9 Wdg. 0,25 CuLS; $Q_0 \approx 40$
Spulenbausatz Vogt D 41 – 2165 (2438) ohne Glockenkern

[1]) 820 Ω entfällt bei Verwendung von TBA 120T, da Widerstand mitintegriert
[2]) Weglassen des Elko 47 µF an Pin 11 verändert die Regelcharakteristik.

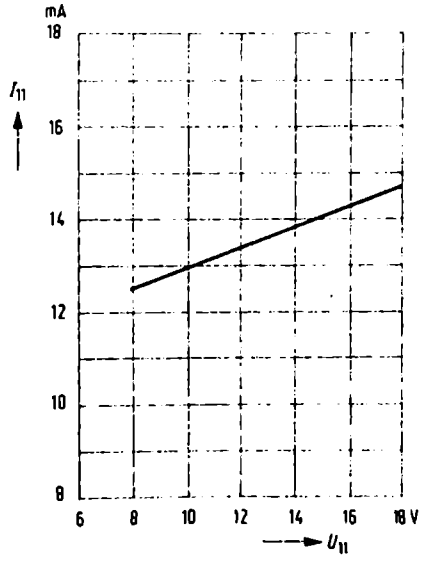
Z-Spannung $U_4 = f(U_{11})$



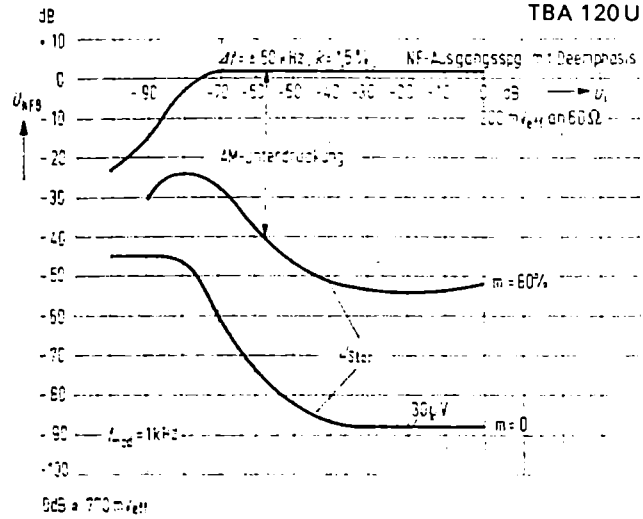
NF-Ausgangsspannungen $U_{NF} = f(U_{11})$



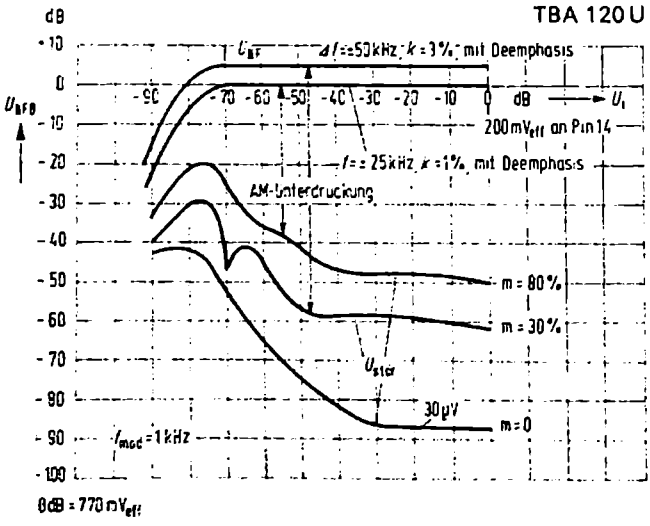
Gesamtstromaufnahme $I_{11} = f(U_{11})$



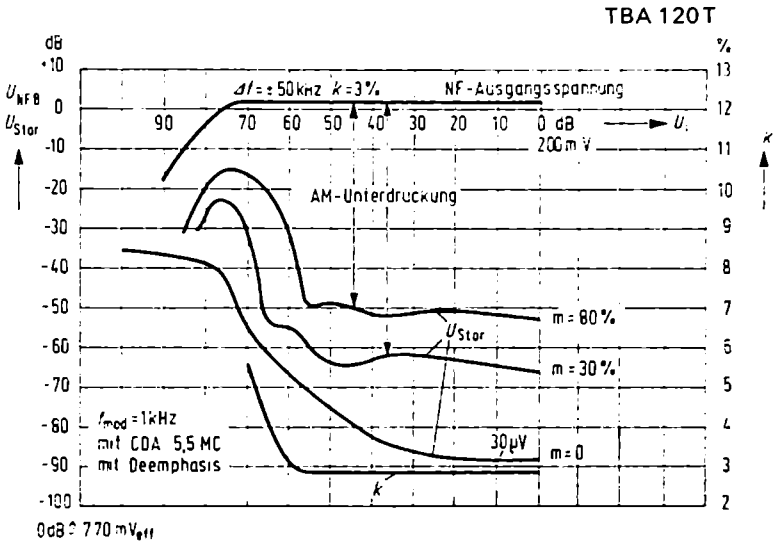
NF-Ausgangsspannung; Störspannung=$f(U_{i\,eff})$
(Eingang mit SFC 5,5 MA beschaltet)



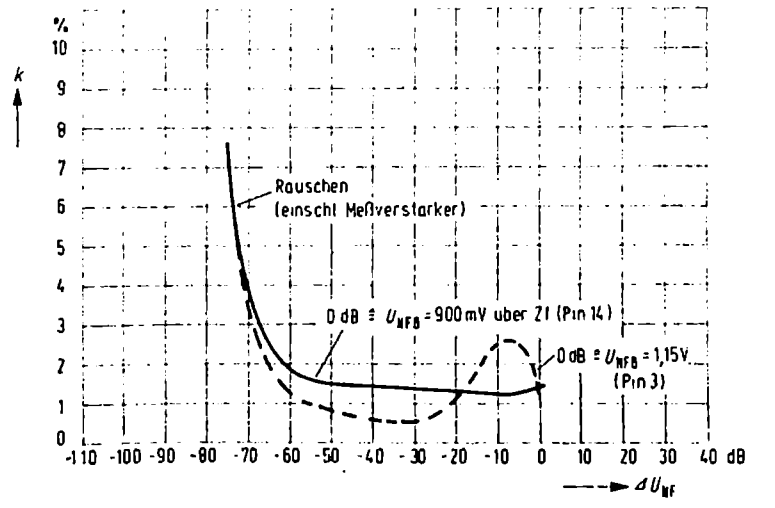
NF-Ausgangsspannung; Störspannung=$f(U_{i\,eff})$
(Eingang breitbandig, 60 Ω Anschluß)



NF-Ausgangsspannung (Pin 8); Störspannung; Klirrfaktor $=f(U_i)$

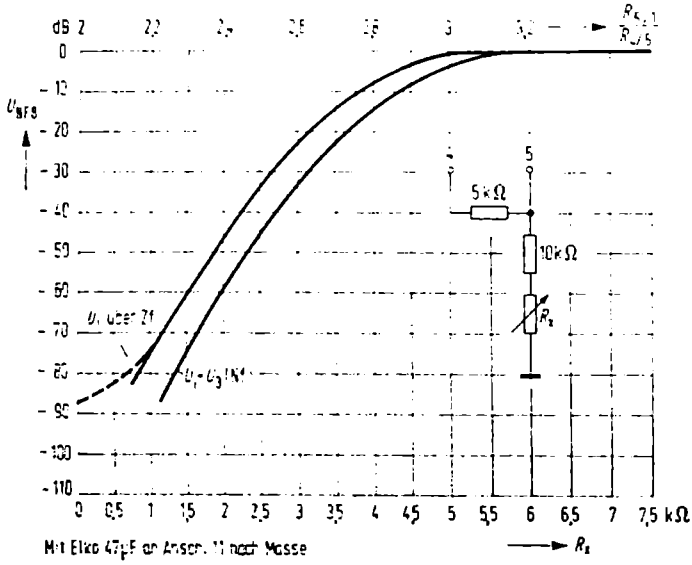


Klirrfaktor=f (Lautstärkeregelung)



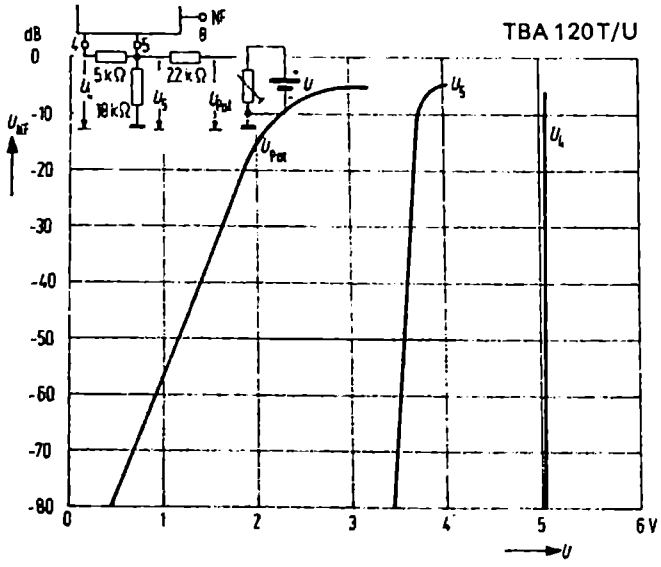
NF-Ausgangsspannung (Pin 8)=$f(R_x)$ und $f(R_{5/1}R_{4/5})$

TBA 120T/U

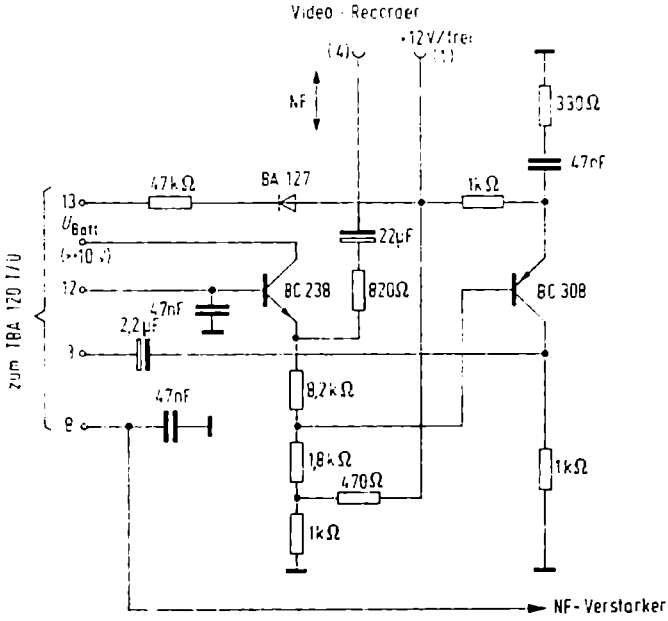


NF-Ausgangsspannung (Pin 8)=f (Eingangsspannung in Pin 5)

TBA 120T/U



Schaltung zum Direktanschluß von Video-Rekordern



Bu (1): Schaltspannung, bei Wiedergabe +12 V
bei Aufnahme frei
Bu (4): Gleichzeitig Ein- und Ausgang für NF

Funktionsbeschreibung

Liegt die Schaltspannung an, wird der zur Auskopplung nötige Emitterfolger BC 238 blockiert und der Trennverstärker BC 308 eingeschaltet. Er enthält eine Preemphasis, um die Deemphasis am NF-Ausgang auszugleichen. Über die Diode BA 127 und den Widerstand 47 kΩ wird der ZF-Verstärker außer Betrieb gesetzt. Der fernsteuerbare Lautstärkeregler im TBA 120T/U wird bei Aufnahme und bei Wiedergabe benützt.

Nicht für Neuentwicklung

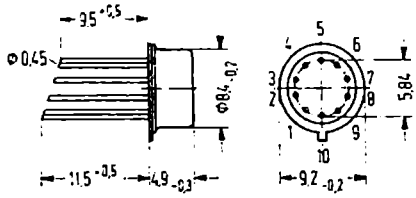
Regelbarer, dreistufiger, monolithisch integrierter Breitbandverstärker mit symmetrischem Ein- und Ausgang, besonders geeignet als Video-ZF-Verstärker in Fernsehgeräten:

- 75 dB Verstärkung, 60 dB Regelumfang.
- Sehr gute Linearität der Verstärkung über den gesamten Regelbereich.
- Verzerrungsfreie Verarbeitung von Eingangssignalen bis 240 mV_{eff}.
- Rauschzahl bei 30 dB Abregelung typ 8 dB.

Typ	Bestellbezeichnung
TBA 400	Q67000-A228
TBA 440 D	Q67000-A623

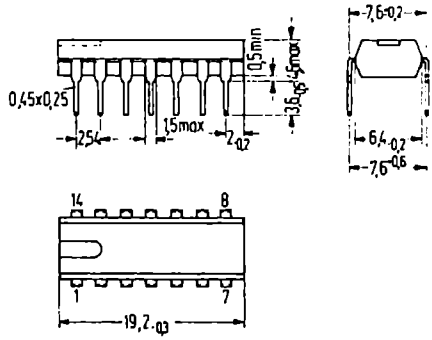
Bauform

TBA 400



Gehäuse 5 J 10 DIN 41873
(ähnlich TO-100)
Gewicht 1,1 g.

TBA 400 D



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866
(14 Anschlüsse, DIL 14)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

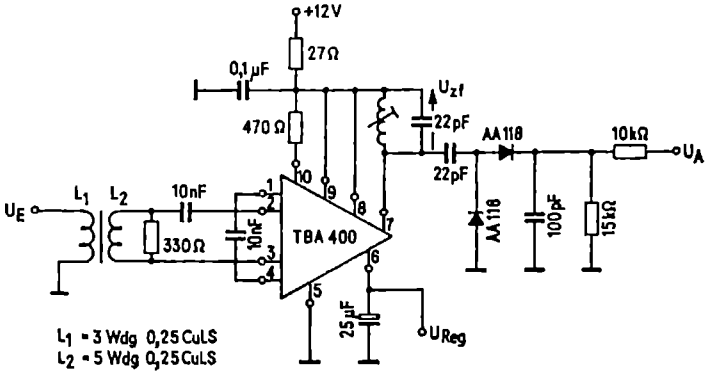
		TBA 400, TBA 400 D	
Betriebsspannung	U_{Batt}	14	V
Regelstrom	I_e	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C
Wärmewiderstand	R_{thSU}	100	K/W

Funktionsbereich

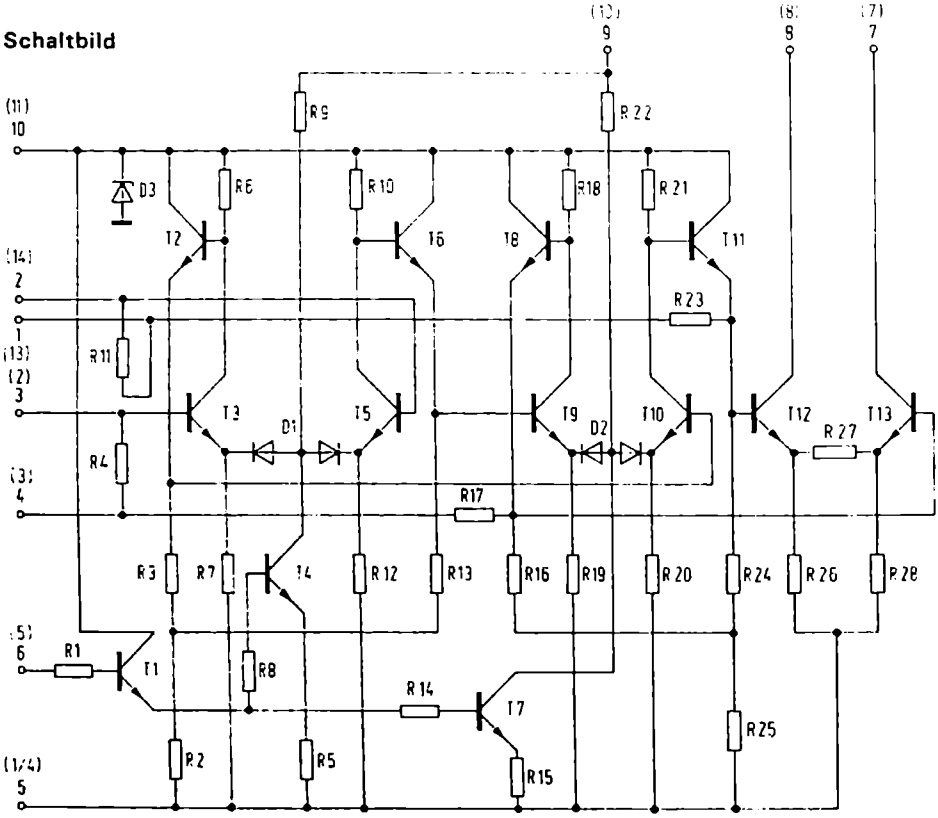
Betriebsspannung	U_{Batt}	7 bis 14	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +80	°C
Frequenz	f	0 bis 200	MHz

Kenndaten (U_{Batt}=12 V, T_U=25 °C)		min	typ	max	Einheit
Gesamtstromaufnahme	I_{Batt}		25	32	mA
Ausgangsströme	I_7, I_8	2,7	4,5	6,3	mA
Ausgangsstromdifferenz U_R= 0	I_7–I_8		0,4	0,9	mA
U_R= 4	I_7–I_8		0,5	1,6	mA
Regelspannung $V_{U\,max}$	U_6			1	V
$V_{U\,min}$	U_6	4,0			V
Regelstrom ($V_{U\,min}$, U_R= 4 V)	I_6			33	µA
Eingangsimpedanz V_{max}	Z_i		0,33/17		kΩ/pF
(f=36 MHz) V_{min}	Z_i		1,5/0		kΩ/pF
Ausgangsspannung (f=36 MHz; f_{mod}=1 kHz) U_i=120 mV; m=80%; k=5%)					
$U_R \leq 1$ V (V_{max})	$U_{q\,eff}$	1,1	2,0		V
U_R=4 V (V_{min})	$U_{q\,eff}$		2,9		V
Eingangsspannung (f=36 MHz, $U_R \geqq 4$ V [V_{min}], f_{mod}=1 kHz, m=80%, k=5%)	$U_{i\,max\,eff}$		240		mV
Spannungsverstärkung (f=36 MHz, Q_B=9)	$\frac{U_{q\,eff}}{U_{i\,eff}}$		75		dB
Spannungsverstärkung	$\frac{U_{Video\,ss}}{U_{i\,eff}}$		73		dB
Regelumfang (f=33 bis 40 MHz)	$\frac{V_{U\,max}}{V_{U\,min}}$	55	60		dB

Meßschaltung

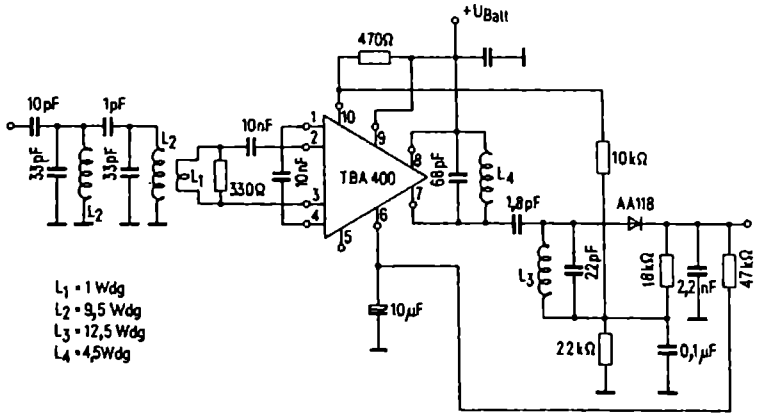


Schaltbild

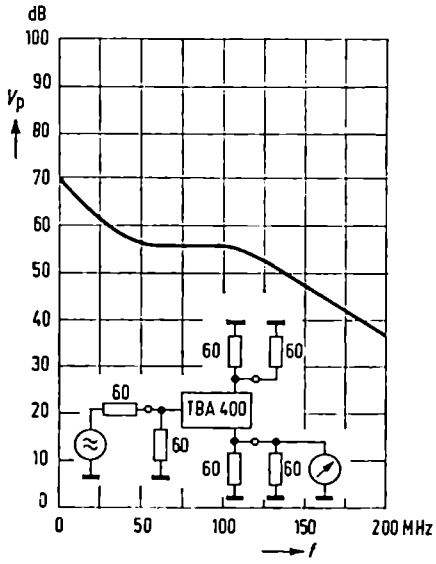


Anschlüsse in Klammern gelten für TBA 400 D

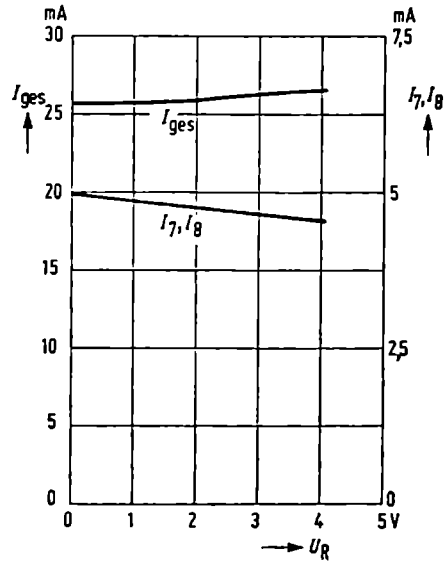
Anwendungsschaltung für 39,2 MHz



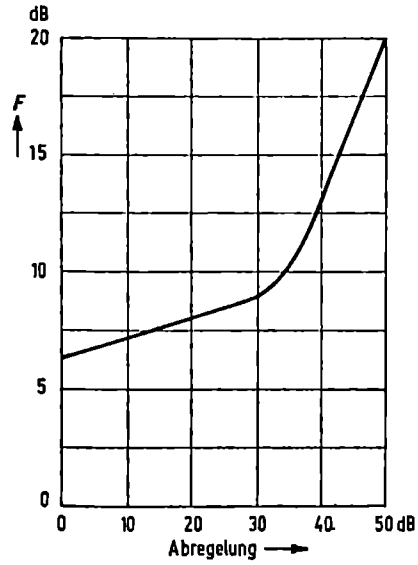
Leistungsverstärkung $V_p = f(f)$
$U_{Batt} = 12$ V; $U_g = 16$ mV constant



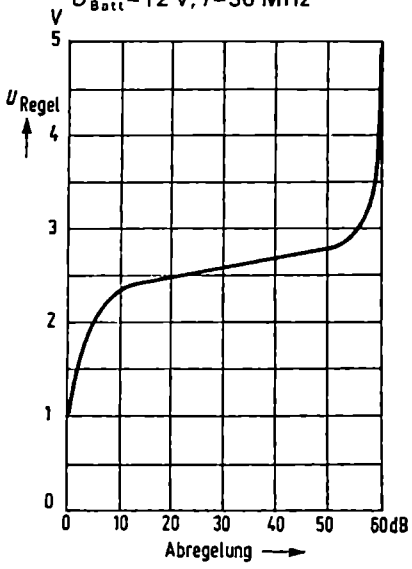
Gesamtstromaufnahme $I_{ges} = f(U_R)$
Ausgangsströme $I_7/I_8 = f(U_R)$
$U_{Batt} = 12$ V



Rauschen $F = f$(Abregelung)
$U_{Batt} = 12$ V, $f = 36$ MHz



Regelcharakteristik
$U_{Regel} = f$(Abregelung)
$U_{Batt} = 12$ V; $f = 36$ MHz



Nicht für Neuentwicklung

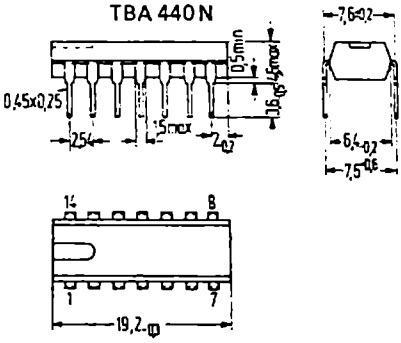
Der Schaltkreis enthält einen hochverstärkenden regelbaren Video-ZF-Verstärker, einen gesteuerten Demodulator und zwei niederohmige Video-Ausgänge mit positiv und negativ gerichtetem Signal sowie die komplette getastete Regelung und die Tuner-Regelverzögerung.

TBA 440P ist geeignet für pnp-Tunervorstufen, TBA 440N für npn-Vorstufen. Beide Typen können auch die heute gebräuchlichen PIN-Diodennetzwerke direkt, also ohne Zwischenschaltung eines zusätzlichen Transistors, regeln.

- Komplette Video-ZF in **einem** integrierten Schaltkreis
- Großer Regelumfang bei geringem Rauschen und hoher Aussteuerbarkeit
- Hohe Empfindlichkeit
- Gesteuerter Demodulator – dadurch minimale 1,07-MHz-Störungen
- Niederohmige Video-Ausgänge mit pos. und neg. BAS-Signal
- Interne Temperaturstabilisierung
- Die Weißwerte der Video-Signale am pos. und neg. Videoausgang sind unabhängig von der Batteriespannung
- Die Weiß und Schwarzwerte sind getrennt einstellbar

Typ	Bestellbezeichnungen
TBA 440P	Q67000-A911
TBA 440N	Q67000-A910

Bauform TBA 440P
TBA 440N



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 16 DIN 41866
(16 Anschlüsse, DIL)
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

		TBA 440P TBA 440N	
Betriebsspannung	U_{13}	15[1])	V
Spannung am Anschluß 5	U_5	20	V
Spannung am Anschluß 4	U_4	5	V
Spannung am Anschluß 14	U_{14}	5	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	100	K/W
Ohmscher Widerstand zwischen 8 und 9	R_{8-9}	20	Ω
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{13}	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +60	°C

[1]) kurzzeitig 16,5 V

Kenndaten

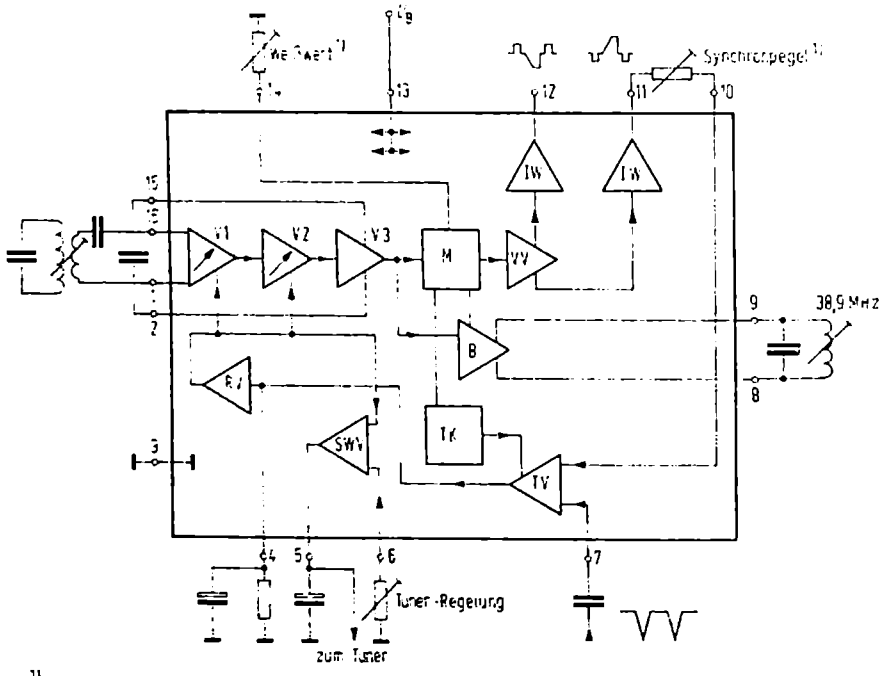
(T_U=25 °C; U_{13}=13 V; alle Werte gegen Masse gemessen, soweit nichts anderes angegeben)

			min	typ	max	Einheit
Stromaufnahme (U_{13}=15 V)		I_{13}	28	40	52	mA
Gleichspannung am Ausgang	$R_{14}=\infty$	U_{11}	4,1	5,1	6,1	V
(U_i = 0)	R_{14-3}= 0	U_{11}	6,6	8,4	10,2	V
Gleichspannung am Ausgang	$R_{14}=\infty$	U_{12}	0,5	1,1	1,8	V
(U_i= 0)	R_{14-3}= 0	U_{12}	1,2	2,4	3,5	V
Weißwert-Änderung		$\Delta U_{11}/\Delta U_{13}$		0,15		
		$\Delta U_{12}/\Delta U_{13}$		0,05		
Widerstand für ΔU_{11}=1 V		R_{14-3}		1		kΩ
Tastschwelle U_{10}= Synchronimpulspegel bei R_{10-11}= 0		$U_{10}=U_{11}$		1,2		V
Stellsteilheit		R_{10-11}/U_{11}		4,5		kΩ/V
Synchronimpulspegel bei fehlendem oder asynchronem Tastimpuls (Spitzenregelung)		U_{Synchr}		0,2		V
Regelstrom für Tunervorstufe ($U_5 \geq$ 2 V) (TBA 440P: 10 dB nach Tuner-Regeleinsatz; TBA 440N: 10 dB vor Tuner-Regeleinsatz)		I_5	11	18	27	mA
ZF-Regelspannung für	V_{max}	U_4	0		0,5	V
	V_{min}	U_4	2,5		5	V
Tastimpulsspannung		$-U_7$	2		3	V
ZF-Reste (Grundwelle)		U_{11}; U_{12}		50		mV
Ausgangsstrom nach Masse		I_{11}; I_{12}			5	mA
Ausgangsstrom nach Plus		I_{11}; I_{12}			–1	mA
Eingangswiderstand bei	V_{max}	Z_{1-16}		1,8/2		kΩ/pF
	V_{min}	Z_{1-16}		1,9/0		kΩ/pF
Eingangsspannung[2]) für U_{11}=3 V_{ss}		U_i	70	100	200	µV
Videobandbreite		B_{Video}		7		MHz
Regelumfang		ΔV_U	52	58		dB
Intermodulationsabstand (1,07 MHz), bezogen auf den Farbträger[3])		a		55		dB

[2]) U_i, effektiver Synchronimpulspegel gemessen an 60 Ω, eingespeist mit Übertrager 3:5.
[3]) gemessen mit Demodulator-Kapazität 22 pF bei beliebiger Abregelung. ΔU_{11}= 0,3 bis 1,5 V_{ss} (gelb). Zwischenfrequenter Farbträgerpegel a_{F4} = – 2 dB; Tonträgerpegel – 24 dB, bezogen auf den Bildträger.

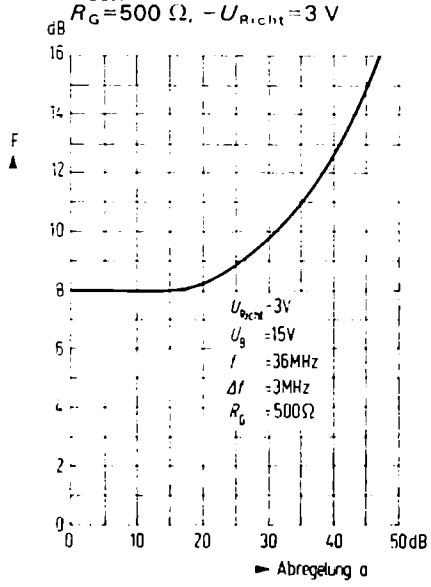
Blockschaltbild

V1, V2 ZF-Regelstufen
V3 ZF-Verstärkerstufe
M Produktmischer
VV Video-Verstärker
IW Impedanzwandler
B Begrenzer – Verstärker
RV Regelspannungs-Verstärker
SWV Schwellwert-Verstärker
TK Temperatur-Kompensation
TV Tast-Verstärker

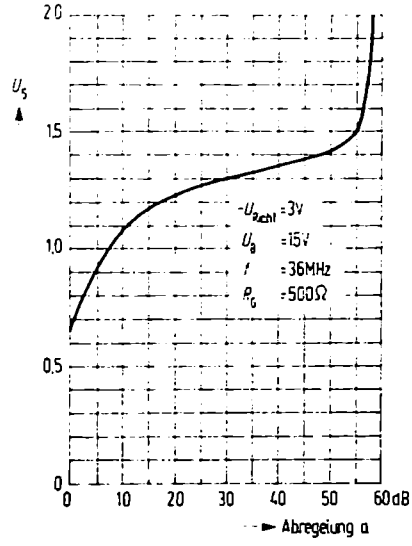


1) Potentiometer nur bei Bedarf, sonst Festwiderstände

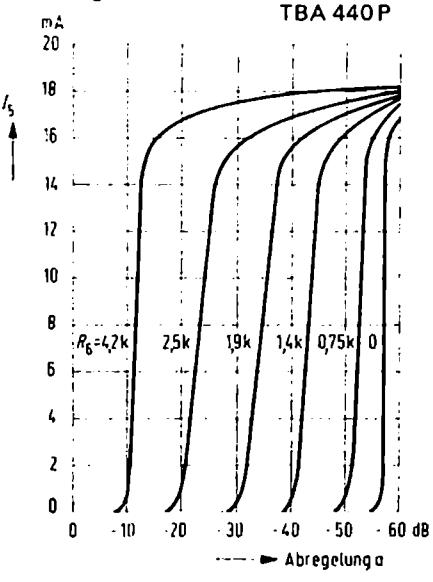
Rauschverhalten $F=f(a)$
(videofrequent gemessen)
$U_{Batt}=15$ V, $f=35$ MHz, $\Delta f=3$ MHz,
$R_G=500\ \Omega$, $-U_{Richt}=3$ V



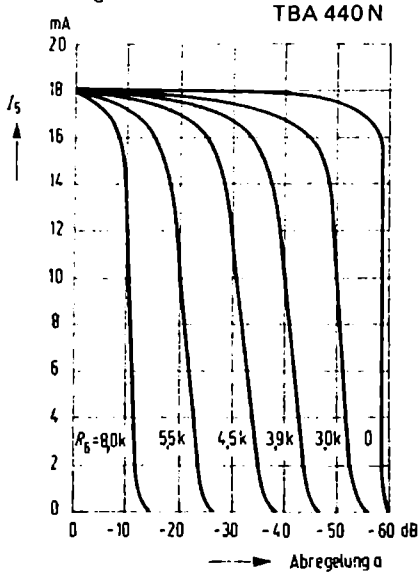
Regelspannungsverlauf $U_5=f(a)$
$-U_{Richt}=3$ V, $U_{Batt}=15$ V, $f=36$ MHz,
$R_G=500\ \Omega$



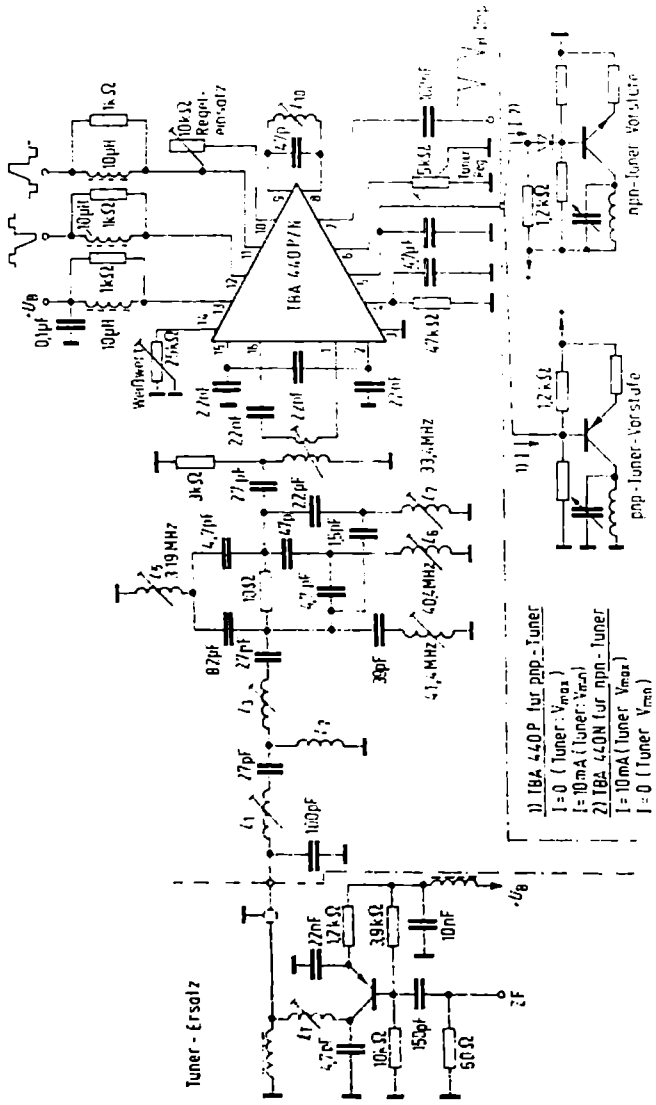
Tuner-Regelstrom $I_5=f(a)$
R_G = Parameter
TBA 440 P



Tuner-Regelstrom $I_5=f(a)$
R_G = Parameter
TBA 440 N



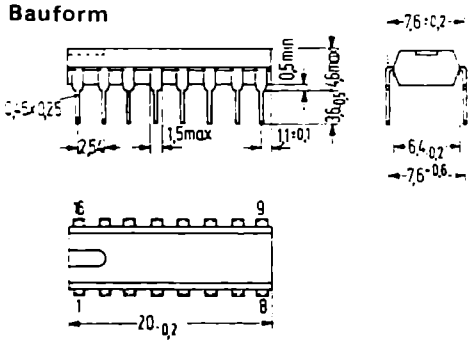
ZF-Platine mit TBA 440 P bzw. TBA 440 N



Integrierter Stereodecoder nach dem Matrix-Verfahren. Automatische Mono-Stereo-Umschaltung und eine Stereo-Mono-Umschaltung per Hand (Zwangsmono). Anzeigelampentreiber bis 100 mA.

Typ	Bestellbezeichnung
TBA 450N	Q67000-A621

Bauform



Gewicht etwa 1,2 g

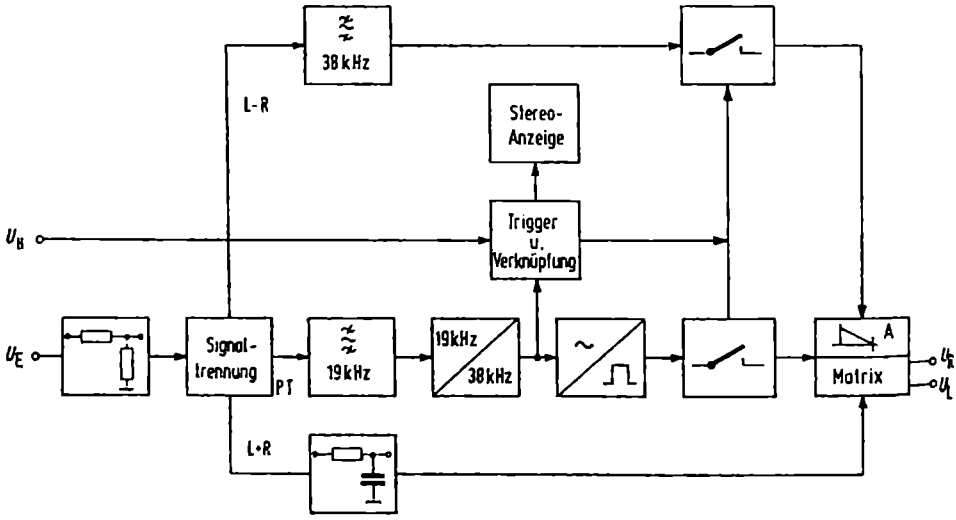
Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 16 DIN 41866 (16 Anschlüsse)

Grenzdaten		**TBA 450N**	
Betriebsspannung	U_{Batt}	18	V
Hilfsspannung	U_H	3	V
Lampenspannung	U_{Lq}	18	V
Strom für Stereoanzeige	I_1	100	mA
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	°C

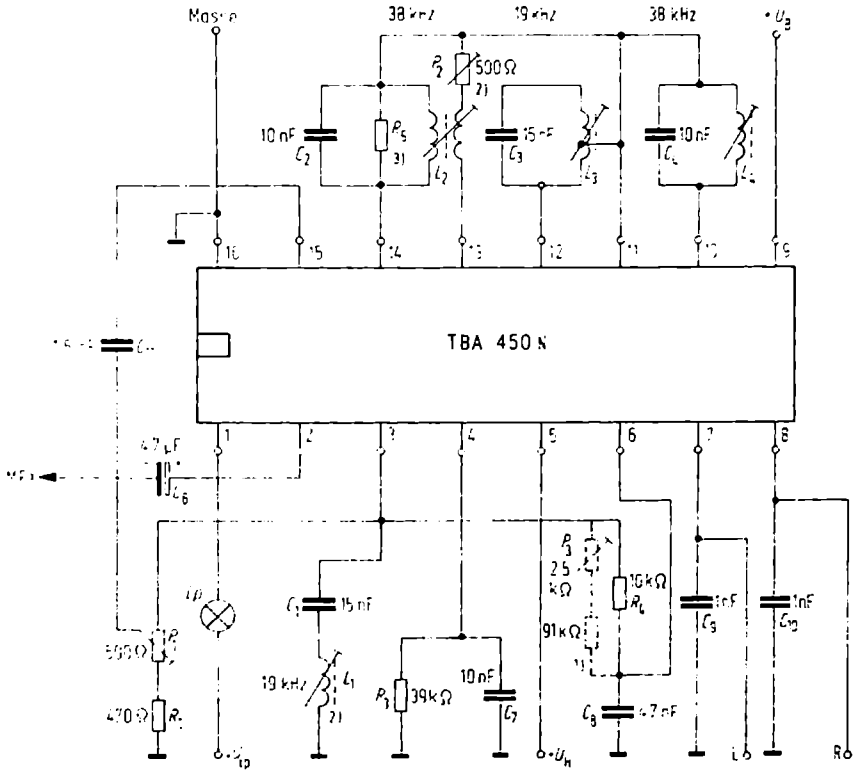
Kenndaten (T_U = 25 °C, U_{Batt} = 15 V)

Gesamtstromaufnahme (I_1 = 80 mA)	I_{Batt}	20	mA
Eingangswiderstand	R_i	25	kΩ
Ausgangswiderstand pro Kanal	R_q	1,7 oder 4,5	kΩ
MPX-Eingangsspannung	U_{iss}	2	V
Ausgangsspannung je Kanal	U_{qss}	2[1])	V
Sättigungsspannung des Lampentreibers (I_1 = 80 mA)	U_{CEsatt}	≤ 1,5	V
Klirrfaktor (f_{NF} = 1 kHz; U_{qss} = 350 mV)	k	≤ 0,5	%
Hilfsspannungen für die Umschaltung von			
Mono auf Stereo	U_H	0,71	V
Stereo auf Mono	U_H	≤ 0,47	V
Absenkung bei 19 kHz	a_{PT}	≥ 40	dB
Absenkung bei 38 kHz	a_{PT}	≥ 40	dB
Absenkung bei 67 kHz (SCA-Signal) ohne zusätzlichen Kreis	a_{SCA}	≥ 35	dB
Übersprechdämpfung			
$f_{NF} \leq$ 6,3 kHz	$a_ü$	≥ 36	dB
$f_{NF} \leq$ 10 kHz	$a_ü$	≥ 30	dB
Balance	a_{Bal}	≤ 0,2	dB

Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



[1]) Für einen leichteren Gesamtabgleich bei gleichzeitig besserer Übersprechdämpfung (bezogen auf den gesamten Frequenzbereich) empfiehlt es sich, statt des Festwiderstandes R_4 eine Kombination aus einem Widerstand mit 9,1 kΩ und einem Potentiometer P_3 2,5 kΩ in Serie einzusetzen.

[2]) Für geringere Ansprüche kann die 19 kHz-Falle aus L_1 C_1 wegfallen und das Potentiometer P_2 durch einen Festwiderstand von 220 Ω ersetzt werden.

[3]) Die Größe des Dämpfungswiderstands R_5 wird durch den ohmschen Widerstand der Spule L_2 bestimmt. R_5 liegt bei einer Gesamtgüte des Kreises Q = 30 bei etwa 3 kΩ.

Nicht für Neuentwicklung

Kombinierter AM/FM-ZF-Verstärker mit NF-Vorverstärker. Hoher Integrationsgrad sowie ausgezeichnete Daten der beiden Verstärker ermöglichen einen universellen Einsatz in batterie- und netzgespeisten Empfängern.

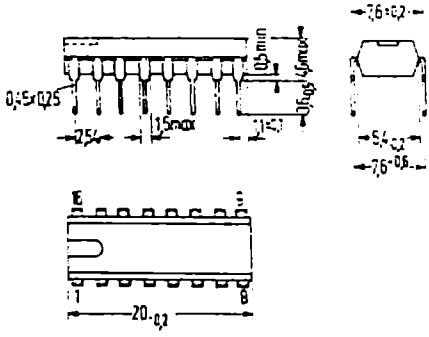
HF-Teil: gute Regeleigenschaften im AM-Betrieb
gute Begrenzungseigenschaften im FM-Betrieb

NF-Teil: guter Frequenzgang 30 Hz bis 70 kHz
hoher Treiberstrom 130 mA, P_{max} (mit AD 161; AD 162) = 10 W
kleiner Klirrfaktor bis 8 W: $k < 1\%$

Typ	Bestellbezeichnungen
TBA 460	Q67000-A284
TBA 460Q	Q67000-A579

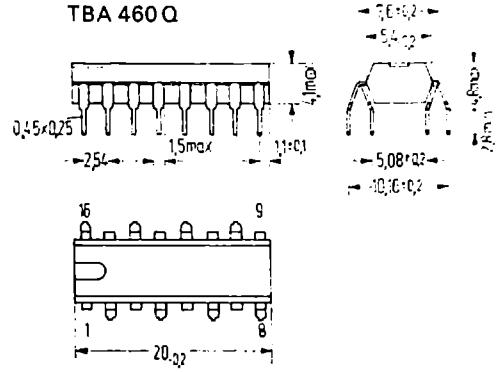
Bauform

TBA 460



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
(16 Anschlüsse; DIL 16)
Gewicht etwa 1,2 g

TBA 460Q



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866 (ähnl.)
(16 Anschlüsse; QIL 16)
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

		TBA 460 TBA 460Q	
Betriebsspannung ZF-Teil	U_{BattZF}	12	V
Betriebsspannung NF-Teil	U_{BattNF}	18	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

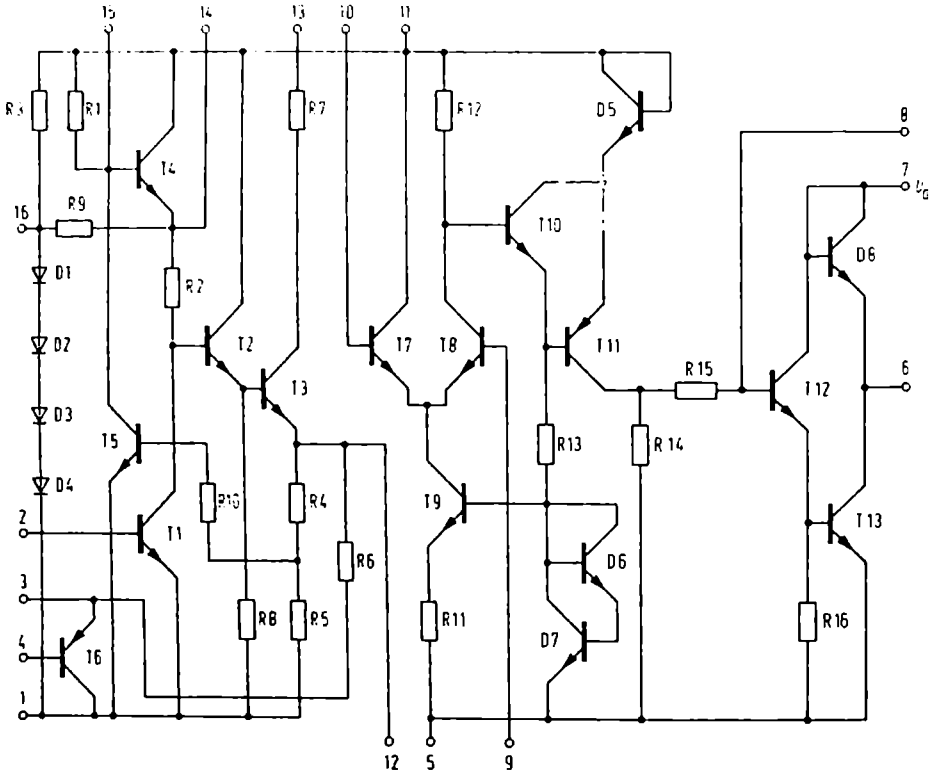
Betriebsspannung ZF-Teil	U_{BattZF}	5 bis 12	V
Betriebsspannung NF-Teil	U_{BattNF}	5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (U_B = 9 V, T_U = 25 °C)		min	typ	max	Einheit
Gesamtstrom (ohne Signal)	I_{ges}		29		mA
Teilstrom (ohne Signal)	I_{11}	8	11	14	mA
ZF-Teil, AM-Betrieb (f_Z=460 kHz, f_{NF}=1 kHz, m=80%)					
Stabilisierte Spannung	U_{16}	2,8		2,95	V
Spannungsverstärkung	V_U		90		dB
Regelumfang ($\Delta U_{NF} \leq$ 10 dB)	ΔV_U		60		dB
Regeleinsatzspannung [1])	U_i		15		µV
Richtspannung (U_i=15 µV)	$-U_{Richt}$		200		mV
NF-Ausgangsspannung (U_i=15 µV)	U_{NF}		120		mV
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn (k = 10%)	$U_ü$		25		mV
Eingangsspannung für einsetzende Vorstufenregelung	U_i		0,9		mV
Vorstufenregelspannung ($U_i \leq$ 200 µV)	U_{15}	2,8			V
Vorstufenregelspannung ($U_i \geq$ 3 mV)	U_{15}			0,5	V
ZF-Teil, FM-Betrieb (f_Z = 10,7 MHz; f_{FN} = 1 kHz; Δf = ± 75 kHz)					
Spannungsverstärkung	V_U		86		dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz [2])	U_i		500		µV
NF-Ausgangsspannung bei Betrieb in der Begrenzung	$U_{NF\,eff}$		350		mV
AM-Unterdrückungsfaktor (FM: Δf = ± 75 kHz; AM: m = 50%) bei Betrieb in der Begrenzung	U_{FM}/U_{AM}		50		dB
NF-Teil					
Stromaufnahme	$I_{7/6}$		22,5		mA
Diodenspannung	$U_{7/6}$		0,7		V
Leerlaufspannungsverstärkung	V_{Uo}		72		dB
Ausgangsspannung (V_U=45 dB; k=10%)	$U_{q\,eff}$		3,2		V
Klirrfaktor ($U_{q\,eff}$=2 V, V_U=45 dB, R_G=1 kΩ)	k		0,3		%
Fremdspannungsabstand (U_q=1 V)	A_{fr}	60			dB
Spannungsfrequenzgang (± 3 dB)	$U_q/U_{q\,1000}$		30 Hz bis 70 kHz		
Höchstzulässiger Kollektorstrom T 31	I_{max}		130		mA
Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen, R_G = 1 kΩ)			2,5		µV

[1]) Als Regeleinsatz gilt die Eingangsspannung bei der $\frac{\Delta U_i}{\Delta U_{NF}} = \frac{10}{3}$ dB ist.

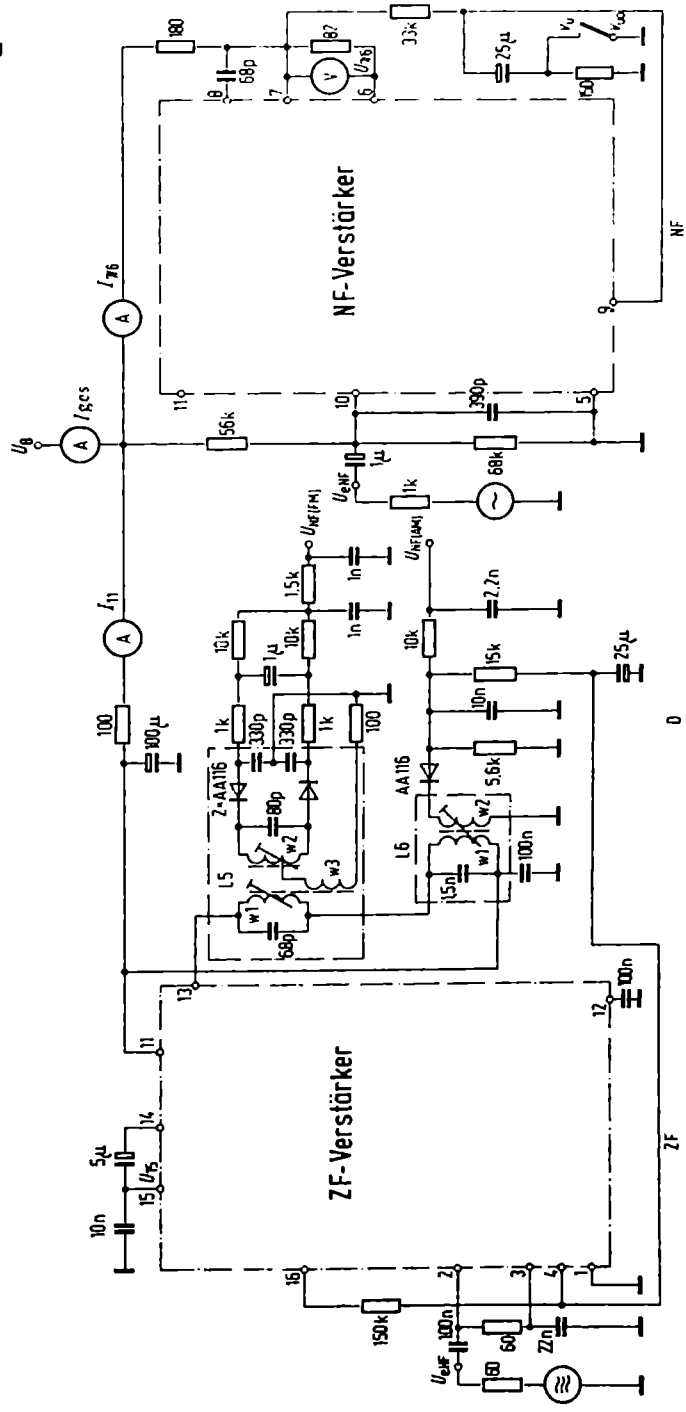
[2]) Als Begrenzungseingang gilt die Eingangsspannung bei der die NF-Ausgangsspannung um 3 dB abfällt. Bezugspotential ist dabei U_i = 100 mV.

Schaltbild

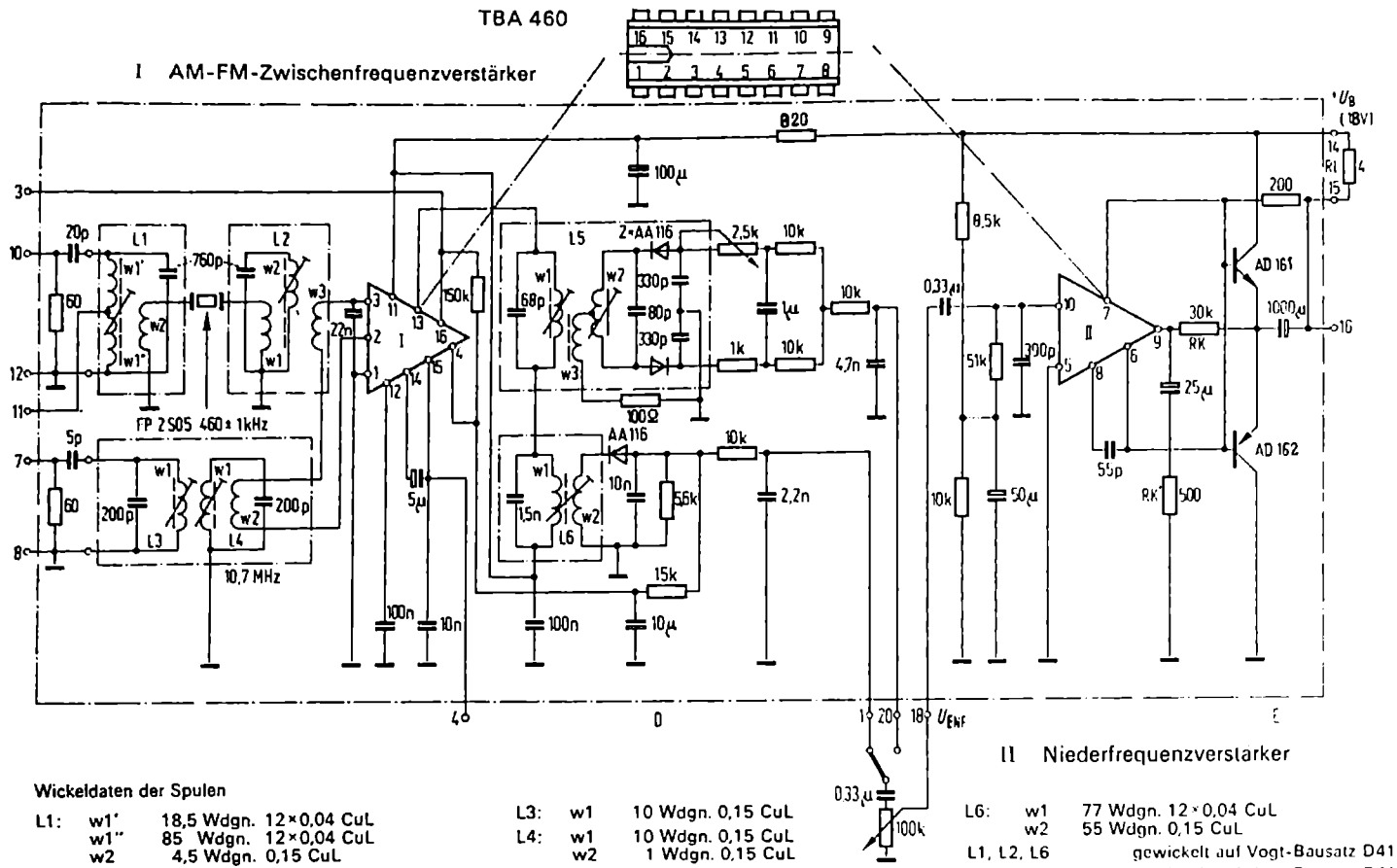


Wird der NF-Teil allein betrieben ist der Anschluß 5 mit Anschluß 1 zu verbinden.

Meßschaltung



Anwendungsbeispiel für 10 Watt Ausgangsleistung



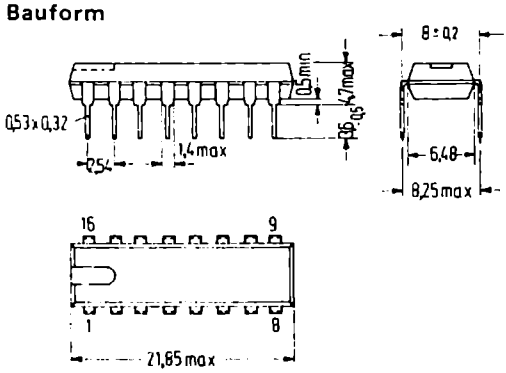
Wickeldaten der Spulen

L1:	w1'	18,5 Wdgn. 12×0,04 CuL
	w1''	85 Wdgn. 12×0,04 CuL
	w2	4,5 Wdgn. 0,15 CuL
L2:	w1	3,5 Wdgn. 0,15 CuL
	w2	100 Wdgn. 12×0,04 CuL
	w3	7 Wdgn. 0,15 CuL
L3:	w1	10 Wdgn. 0,15 CuL
L4:	w1	10 Wdgn. 0,15 CuL
	w2	1 Wdgn. 0,15 CuL
L5:	w1	19 Wdgn. 0,1 CuL
	w2	2 × 10,5 Wdgn. 0,15 CuL bifilar
	w3	3 Wdgn. 0,15 CuL
L6:	w1	77 Wdgn. 12 × 0,04 CuL
	w2	55 Wdgn. 0,15 CuL
L1, L2, L6		gewickelt auf Vogt-Bausatz D41-2393
L3, L4		gewickelt auf Vogt-Bausatz D41-2308
L5		gewickelt auf Vogt-Bausatz D42-2225

Dreikanal-Vorverstärker für (R-Y)-, (B-Y)- und (G-Y)-Signal und Verstärker für das Y-Signal, in Zusammenwirkung mit TDA 2522 zur direkten Ansteuerung von RGB-Endstufen ohne Klemmschaltungen.

Typ	Bestellbezeichnung
TBA 530	Q67000-A360 F1

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse (16 Anschlüsse; DIL)
ähnlich 20 A 16 DIN 41866
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

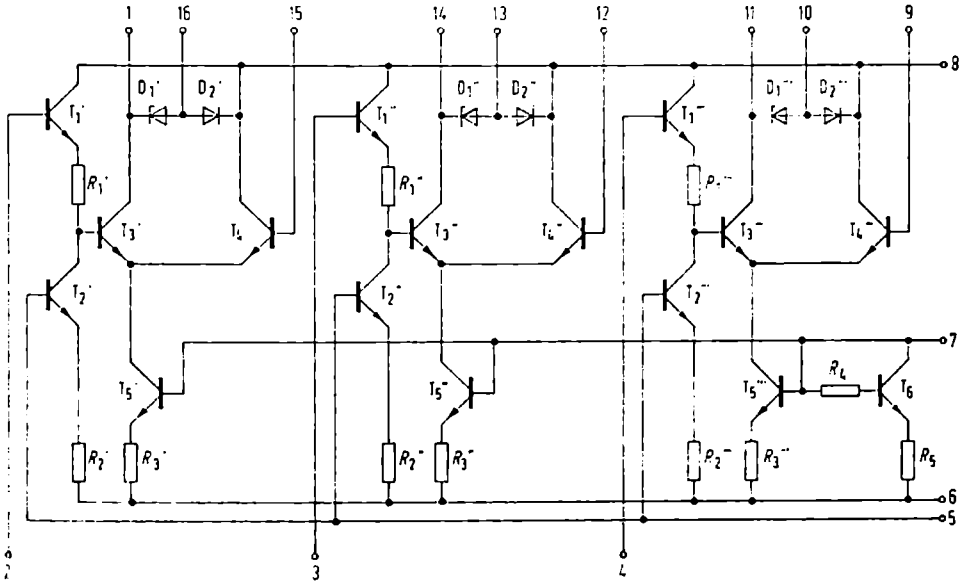
Betriebsspannung	$U_{Batt(8-6)}$	13,2	V
Ströme	$I_1=I_{14}=I_{11}$	10	mA
	$I_{10}=I_{13}=I_{16}$	50	mA [1]
Verlustleistung	P_{tot}	400	mW [1]
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−20 bis + 60	°C
Lagertemperatur	T_S	−20 bis +125	°C

[1]) Bei überhöhter Spannung infolge eines Störungsfehlers (z. B. Kollektor-Basis-Kurzschluß des Endstufentransistors) ist zwischen den Anschlüssen 16 und 8, 13 und 8 bzw. 10 und 8 über eingebaute Schutzdioden ein maximaler Strom von 50 mA zulässig. Für diesen Fall gilt für die Verlustleistung P_{tot} = max. 500 mW.

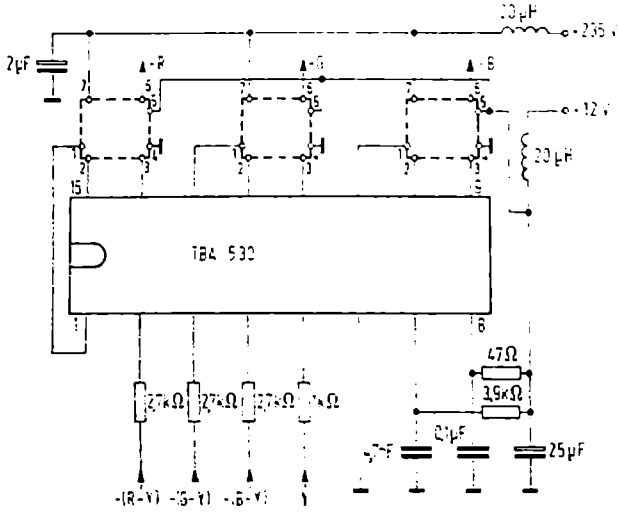
Kenndaten ($U_{Batt\,(8-6)}$ = 12 V; T_U = 25 °C)

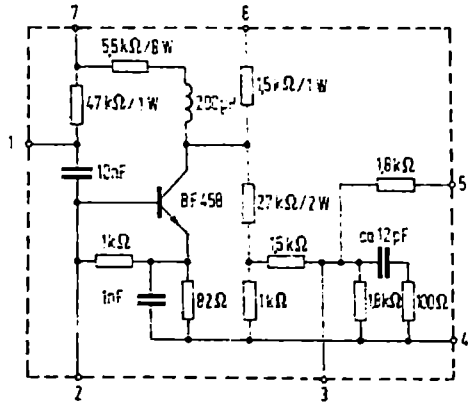
Eingangs-Gleichspannung	$U_{R-Y} = U_{2-6}$	7,5	V
	$U_{G-Y} = U_{3-6}$	7,5	V
	$U_{B-Y} = U_{4-6}$	7,5	V
	$U_Y = U_{5-6}$	1,5	V
Eingangs-Signalspannung,	$U_{R-Y} = U_{2-6}$	1,4	V_{ss}
	$U_{G-Y} = U_{3-6}$	0,82	V_{ss}
	$U_{B-Y} = U_{4-6}$	1,78	V_{ss}
	$U_Y = U_{5-6\,BA}$	1	V_{ss}
Verstärkung bei f = 0,5 MHz	$V_{R-Y} = U_R/U_{R-Y}$	100	
	$V_{G-Y} = U_G/U_{G-Y}$	100	
	$V_{B-Y} = U_B/U_{B-Y}$	100	
Verhältnis der Verstärkung der Farbdifferenz-Kanäle zu der des Y-Kanals	V_{R-Y}/V_Y	1	
	V_{G-Y}/V_Y	1	
	V_{B-Y}/V_Y	1	
Ausgangsgleichspannung	U_R	165	V
	U_G	165	V
	U_B	165	V
Eingangsimpedanz der Farbdifferenz-Eingänge	$Z_{i\,F-Y}$	60/3	kΩ/pF
Eingangsimpedanz des Y-Kanals	$Z_{i,Y}$	20/10	kΩ/pF
3 dB-Bandbreite	B	6	MHz
Gesamt-Stromaufnahme	I_{ges}	30	mA

Schaltbild


1
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
3
4
D_1'
D_2'
T_1'
R_1'
T_3'
T_4'
T_2'
T_5'
R_2'
R_3'
D_1''
D_2''
T_1''
R_1''
T_3''
T_4''
T_2''
T_5''
R_2''
R_3''
D_1'''
D_2'''
T_1'''
R_1'''
T_3'''
T_4'''
T_2'''
T_5'''
R_2'''
R_3'''
R_4
T_6
R_5

Anwendungsschaltung





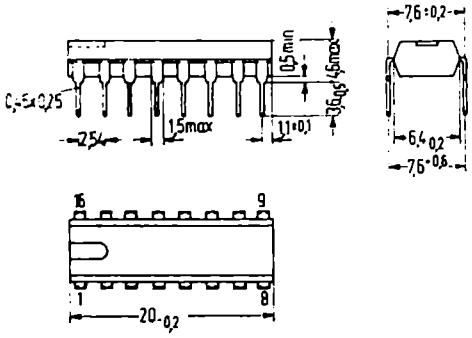
Als Weiterentwicklung aus TBA 440P/N entstanden die Typen TBA 1440G (für pnp-Tuner-Vorstufen) und TBA 1441 (npn). Die entscheidenden Verbesserungen sind

- Verringerte ZF-Reste an den Ausgängen 11 und 12
- Verringerte ZF-Reste am Anschluß 13
- Erheblich verbesserter Intermodulationsabstand
- Ausgezeichnetes Abstimmverhalten auch mit niederohmigem Dreipunkt-Kreis am Demodulator

Die Schaltung enthält einen hochverstärkenden regelbaren Video-ZF-Verstärker, einen gesteuerten Demodulator und zwei niederohmige Video-Ausgänge mit positiv und negativ gerichtetem Signal sowie die komplette getastete Regelung und die Tuner-Regelverzögerung.

- Großer Regelumfang bei geringem Rauschen und hoher Aussteuerbarkeit
- Hohe Empfindlichkeit
- Gesteuerter Demodulator – dadurch minimale 1,07-MHz-Störungen
- Interne Temperaturstabilsierung
- Die Weißwerte der Video-Signale am pos. und neg. Videoausgang sind unabhängig von der Betriebsspannung
- Die Weiß- und Schwarzwerte sind getrennt einstellbar

Bauform TBA 1440G, TBA 1441



Typ	Bestellbezeichnungen
TBA 1440G	Q67000-A1022
TBA 1441	Q67000-A1224

Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
16 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{13}	15[1])	V
Spannungen	U_4	5	V
	U_5	20	V
	U_{14}	5	V
Ohmscher Widerstand zwischen 8 und 9	R_{8-9}	≤ 20	Ω
Wärmewiderstand	R_{thSU}	100	°K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{13}	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +60	°C

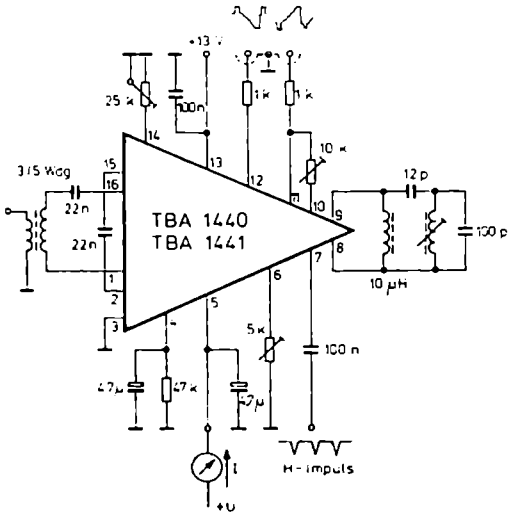
[1]) kurzzeitig 16,5 V

Kenndaten (U_{13}=13 V; f_{ZF}=38,9 MHz; T_U=25 °C; alle Werte gegen Masse gemessen, soweit nichts anderes angegeben)

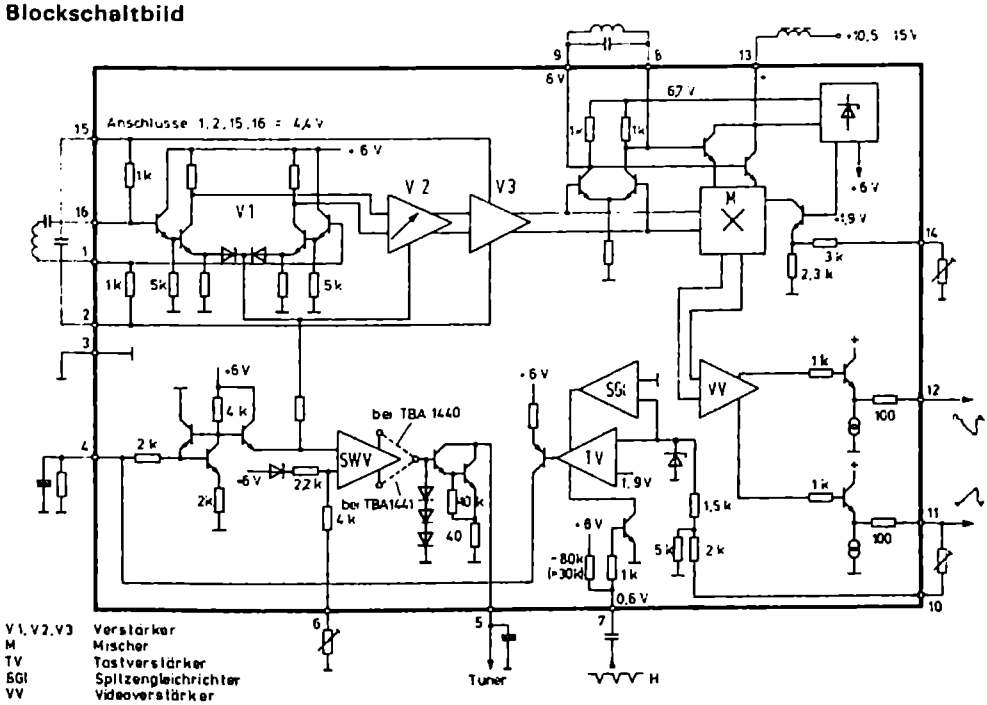
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{13}		42		mA
Gleichspannung am Ausgang 11 (U_{13}=15 V; U_i=0)					
$R_{14-3}=\infty$	U_{11}		5,5		V
$R_{14-3}=0$	U_{11}		9,6		V
Gleichspannung am Ausgang 12 (U_{13}=15 V; U_i=0)					
$R_{14-3}=\infty$	U_{12}		1,9		V
$R_{14-3}=0$	U_{12}		3,5		V
Weißwertänderung	$\Delta U_{11}/\Delta U_{13}$		100		mV/V
	$\Delta U_{12}/\Delta U_{13}$		20		mV/V
Widerstand für ΔU_{11}=1 V	R_{14-3}		8,5		kΩ
Tastschwelle U_{10}= Synchronimpulspegel bei R_{10-11}=0	$U_{10}=U_{11}$		1,9		V
Stellwiderstand für Synchronimpulspegeländerung von 1 V	R_{10-11}		2,4		kΩ
Synchronimpulspegel bei fehlendem oder asynchronem Tastimpuls (Spitzenregelung)	$U_{11\,synchr}$		0,5		V
Regelstrom für Tunervorstufe (U_5>2 V) (TBA 1440G: 10 dB nach, TBA 1441: 10 dB vor Tuner-Regeleinsatz)	I_5	10	15		mA
ZF-Regelspannung für V_{max}	U_4	0		0,5	V
für V_{min}	U_4	2,5		5	V
Tastimpulsspannung	$-U_7$	2		5	V
ZF-Reste (Grundwelle)	U_{11}; U_{12}		10		mV
Ausgangsstrom nach Masse	I_{11}- I_{12}			5	mA
nach Plus	I_{11}; I_{12}			−1	mA
Eingangswiderstand bei V_{max}	Z_{1-16}		1,8/2		kΩ/pF
bei V_{min}	Z_{1-16}		1,9/0		kΩ/pF
Eingangsspannung[2]) für U_{11}=3 V_{ss}	U_i	70	100	300	μV
Videobandbreite (−3 dB)	B_{Video}	6	7		MHz
Regelumfang	ΔV		55		dB
Intermodulationsabstand (1,07 MHz) bezogen auf den Farbträger[3])	a		45		dB
Ausgangsimpedanz	$Z_{q\,6-9}$		2/2,5		kΩ/pF

[2]) Nach Meßschaltung: U_i= eff. Synchronimpulspegel, gemessen an 60 Ω
[3]) Meßpegel a_{FT}= − 3 dB
a_{TT}= −20 dB bezogen auf den Bildträger

Meßschaltung

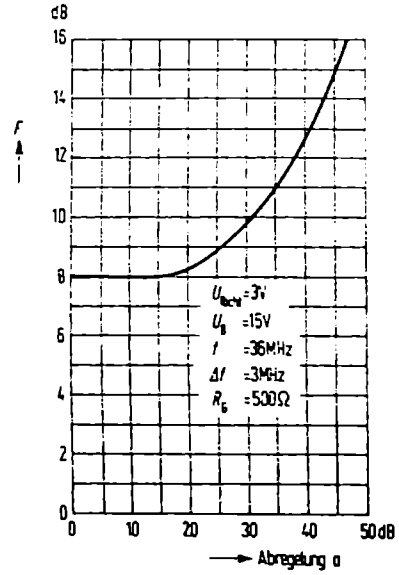


Blockschaltbild

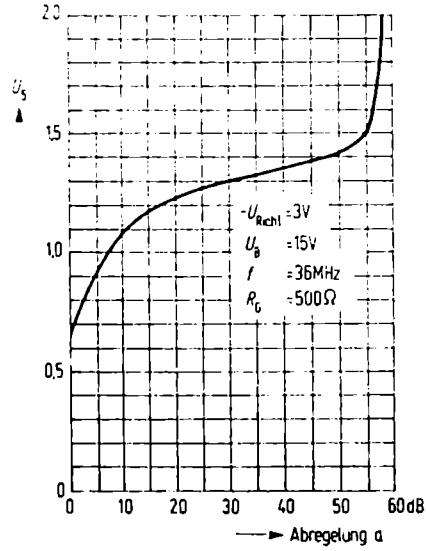


V1, V2, V3 Verstärker
M Mischer
TV Tastverstärker
SGI Spitzengleichrichter
VV Videoverstärker

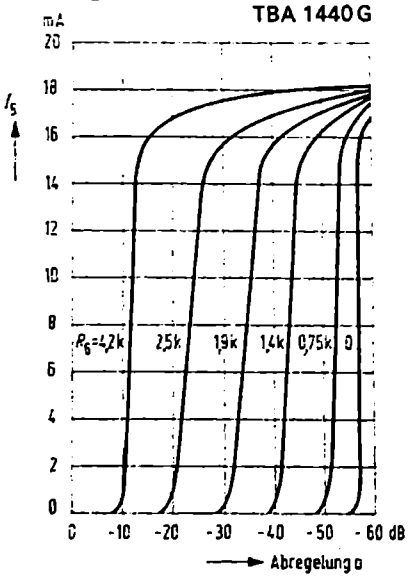
Rauschverhalten $F=f(a)$
(videofrequent gemessen)
$U_{Batt}=15$ V, $f=36$ MHz, $\Delta f=3$ MHz,
$R_G=500\ \Omega$, $-U_{Richt}=3$ V



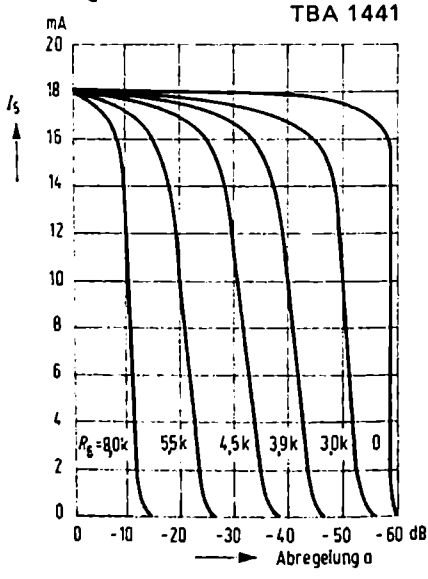
Regelspannungsverlauf $U_5=f(a)$
$-U_{Richt}=3$ V, $U_{Batt}=15$ V, $f=36$ MHz,
$R_G=500\ \Omega$



Tuner-Regelstrom $I_5=f(a)$
R_G= Parameter

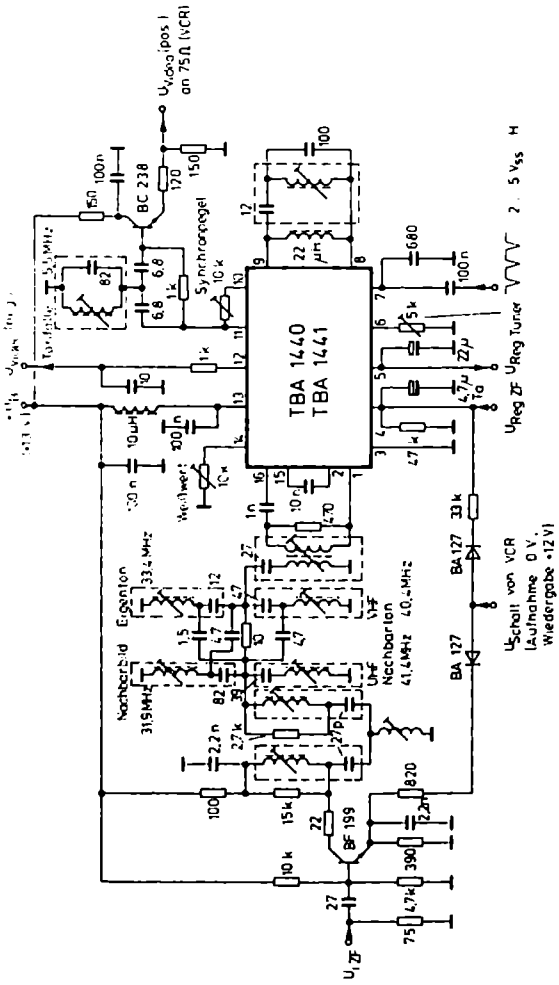


Tuner-Regelstrom $I_6=f(a)$
R_G= Parameter



Anwendungsschaltung

geeignet zum Anschluß von Videorecordern (75 Ω)

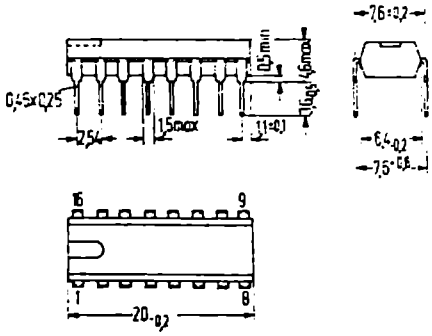


TCA 440 ist eine monolithisch integrierte Schaltung, entwickelt zum Einsatz als AM-Empfangsteil bis 30 MHz in batterie- und netzgespeisten Rundfunkempfängern. Sie enthält eine geregelte HF-Vorstufe, Mischer, getrennten Oszillator sowie einen geregelten ZF-Verstärker. Durch interne Stabilisierung sind alle Kenngrößen nahezu unabhängig von der Versorgungsspannung.

- Symmetrische Schaltung
- Getrennt regelbare Vorstufe
- Multiplikativer Gegentrakt-Mischer mit getrenntem Oszillator
- Hohe Großsignal-Festigkeit ab 4,5 V Versorgungsspannung
- Gegenkopplungs-Regelung mit 100 dB Regelumfang (5stufig)
- Anschluß für Abstimmanzeige-Instrument
- Einfache Außenbeschaltung

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 440	Q67000-A669
TCA 440 I	Q67000-A669-S2
TCA 440 II	Q67000-A669-S3

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 16 DIN 41866
(16 Anschlüsse DIL)
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	15	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +80	°C

Kenndaten (U_S = 9 V; T_U = 25 °C; f_{iHF} = 600 kHz; f_{mod} = 1 kHz)

Gesamtstromaufnahme bei U_S = 4,5 V		I_S	7	mA
bei U_S = 9 V		I_S	10,5	mA
bei U_S = 15 V		I_S	12	mA
HF-Pegeländerung für ΔU_{NF} = 6 dB		ΔV_{HF}	65	dB
(m = 80%) ΔU_{NF} = 10 dB		ΔV_{HF}	80	dB
NF-Ausgangsspannung für U_{iHF} (symmetrisch gemessen an 1–2)				
für m = 80%	U_{iHF} = 20 µV	$U_{NF\,eff}$	140	mV
	U_{iHF} = 1 mV	$U_{NF\,eff}$	260	mV
	U_{iHF} = 500 mV	$U_{NF\,eff}$	350	mV
für m = 30%	U_{iHF} = 20 µV	$U_{NF\,eff}$	50	mV
	U_{iHF} = 1 mV	$U_{FN\,eff}$	100	mV
	U_{iHF} = 500 mV	$U_{NF\,eff}$	130	mV
Eingangsempfindlichkeit (gemessen an 60 Ω, f_{iHF} = 1 MHz, m = 30%/0%, R_G = 540 Ω)				
bei Signal-Rauschabstand (gem. nach DIN 45405)	$\frac{S+N}{N}$ = 6 dB	U_{iHF}	1	µV
	$\frac{S+N}{N}$ = 26 dB	U_{iHF}	7	µV
	$\frac{S+N}{N}$ = 58 dB	U_{iHF}	1	mV

HF-Teil

Eingangsfrequenz	f_{iHF}	0 bis 50	MHz
Ausgangsfrequenz $f_{ZF} = f_{osz} - f_{iHF}$	f_{ZF}	460	kHz
Regelumfang	ΔV_U	38	dB
Eingangsspannung (bei 600 kHz und m = 80%) für Übersteuerungsbeginn (k_{NF} = 10%), symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2 (Trägermittelwert)	$U_{iHF\,ss}$	2,6	V_{ss}
	$U_{iHF\,eff}$	0,5	V
ZF-Unterdrückung zwischen 1–2 und 15	a_{ZF}	20	dB
HF-Eingangsimpedanz			
a) unsymmetrische Kopplung			
bei $V_{HF\,max}$	Z_i	2/5	kΩ/pF
bei $V_{HF\,min}$	Z_i	2,2/1,5	kΩ/pF
b) symmetrische Kopplung			
bei $V_{HF\,max}$	Z_i	4,5	kΩ/pF
bei $V_{HF\,min}$	Z_i	4,5/1,5	kΩ/pF
Mischer-Ausgangsimpedanz (Anschlüsse 15 oder 16)	Z_a	250/4,5	kΩ/pF

ZF-Teil

Eingangsfrequenz	f_{iZF}	0 bis 2	MHz
Regelumfang bei 460 kHz	ΔV_U	62	dB
Eingangsspannung (Trägermittelwert) bei V_{min} für Übersteuerungsbeginn (k_{NF} = 10%), gemessen an Anschluß 12 (60 Ω gegen Masse; f_{iZF} = 460 kHz; m = 80%; f_{mod} = 1 kHz)	$U_{ZF\,eff}$	200	mV
NF-Ausgangsspannung für U_{iZF} an 60 Ω (Anschluß 12)			
U_{ZF} = 30 µV; m = 80%; f_{mod} = 1 kHz	$U_{NF\,eff}$	50	mV
U_{ZF} = 3 mV; m = 80%; f_{mod} = 1 kHz	$U_{NF\,eff}$	200	mV
U_{ZF} = 3 mV; m = 30%; f_{mod} = 1 kHz	$U_{NF\,eff}$	70	mV
ZF-Eingangsimpedanz (unsymmetrische Kopplung)	Z_i	3/3	kΩ/pF
ZF-Ausgangsimpedanz (Anschluß 7)	Z_q	200/8	kΩ/pF

Anzeigeinstrument:

Empfohlene Instrumente: 500 µA (R_i = 800 kΩ)
300 µA (R_i = 1,5 kΩ)

Für die Aussteuerungsanzeige steht eine Spannungsquelle von maximal 600 mV_{EMK} und einem Innenwiderstand von 400 Ω zur Verfügung.

Selektion:

Der TCA 440 wird in 2 Gruppen bezüglich der Ausgangsspannung U_7 selektiert:

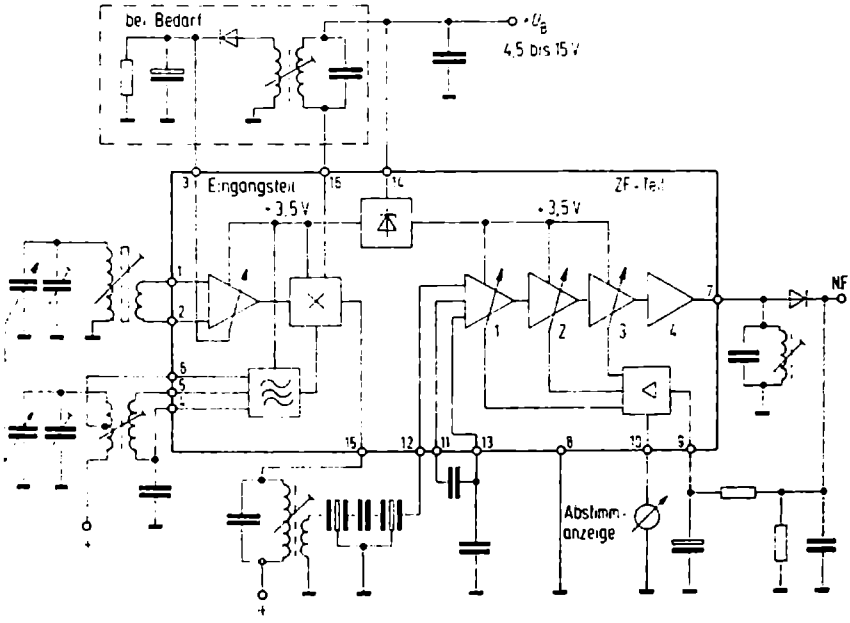
Parameter: U_S = 8 V; $U_{iZF} \approx$ 4,5 mV_{eff}; m = 30%; f_{ZF} = 455 kHz; f_{qNF} = 1 kHz
TCA 440 I: U_7 = 40 bis 80 mV_{eff}
TCA 440 II: U_7 = 55 bis 100 mV_{eff}

Die Gruppennummer ist auf die IS aufgestempelt

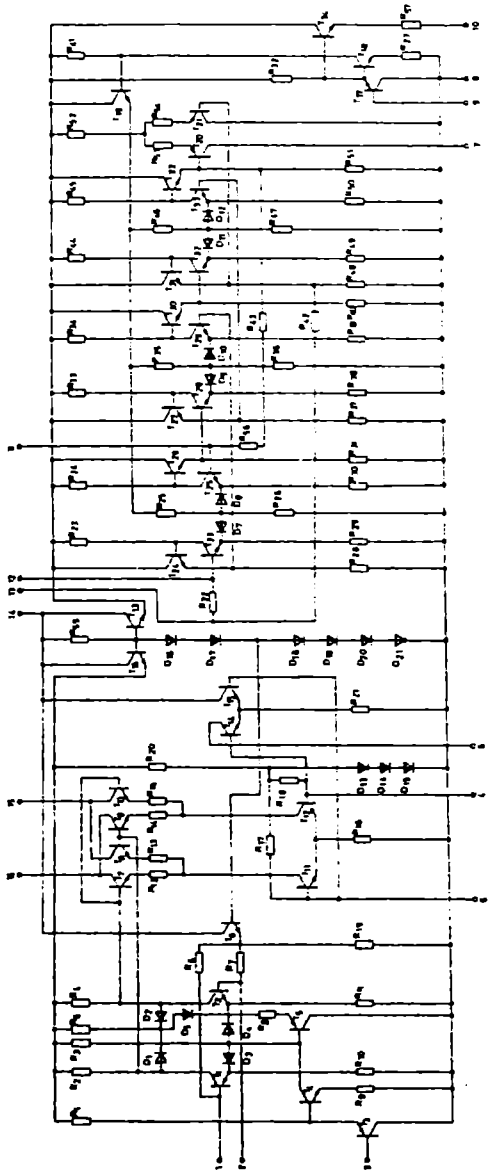
Funktion:

Wie aus dem Blockschaltbild hervorgeht, beinhaltet der TCA 440 zwei voneinander unabhängige Regelkreise, die auf die Vorstufe und auf die ZF-Stufen wirken. Durch die Vorstufenregelung erreicht man eine ausgezeichnete Großsignalfestigkeit. Eine Spannung von 2,6 V_{ss} am Schaltkreis-Eingang wird noch verzerrungsarm verarbeitet. Der Gegentaktmischer arbeitet multiplikativ. Dadurch entstehen besonders wenige Oberwellenmischprodukte und Pfeifstellen. Der von dem Mischer getrennte Oszillator ist auch ausgezeichnet für Kurzwellen geeignet. Aus der Regelung des ZF-Verstärkers wird eine Aussteuerungsanzeigespannung gewonnen, so daß ein Drehspulinstrument direkt anschließbar ist. Der symmetrische Aufbau der ganzen Schaltung gewährleistet eine hohe Schwingstabilität und gleichzeitig einen Regelumfang von über 100 dB. Die Brückenschaltung des Mischers unterdrückt einen direkten ZF-Durchschlag. Dadurch verschwindet die sonst gefürchtete Schwingneigung am unteren Ende des Mittelwellenbereiches.

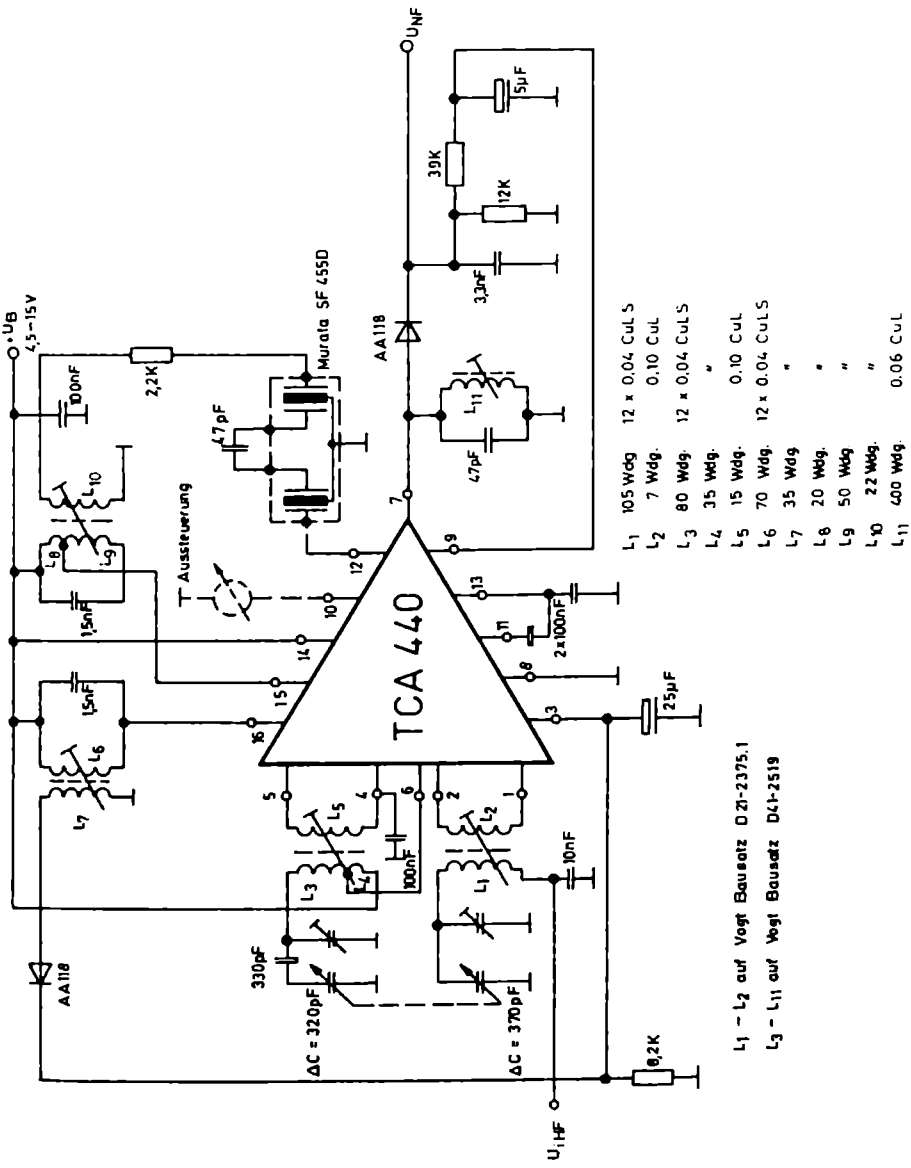
Blockschaltbild des TCA 440



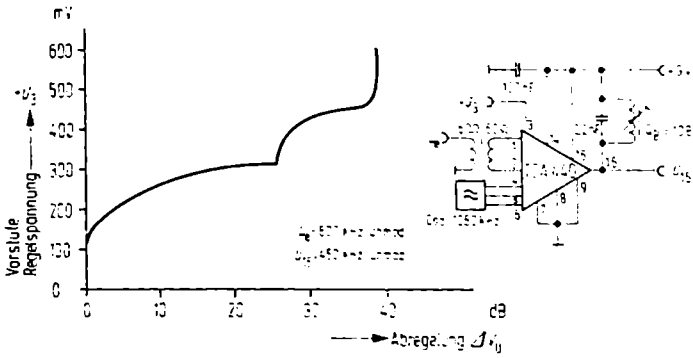
Schaltbild TCA 440



Anwendungsbeispiel für MW mit TCA 440

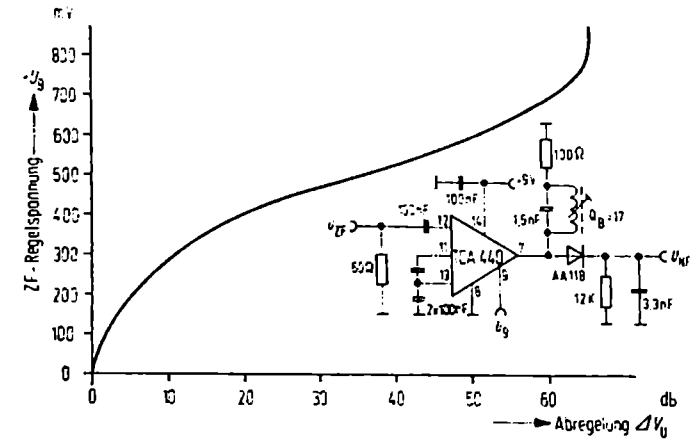


Vorstufenregelung TCA 440



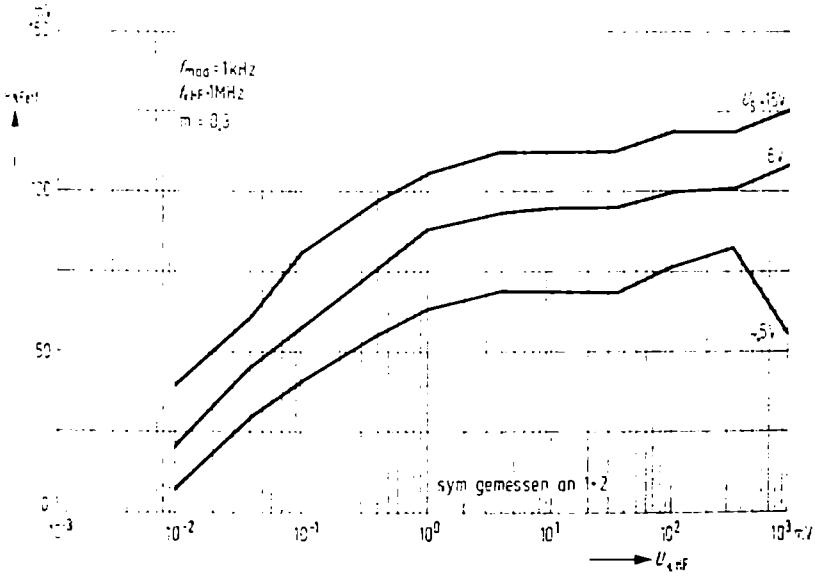
Der Eingang ist nicht leistungsangepaßt und kann hochohmiger angesteuert sein. U_1 ist so groß gewählt, daß sich eine Konstante U_{15} ergibt (50 mV_{ss}).

ZF-Regelung



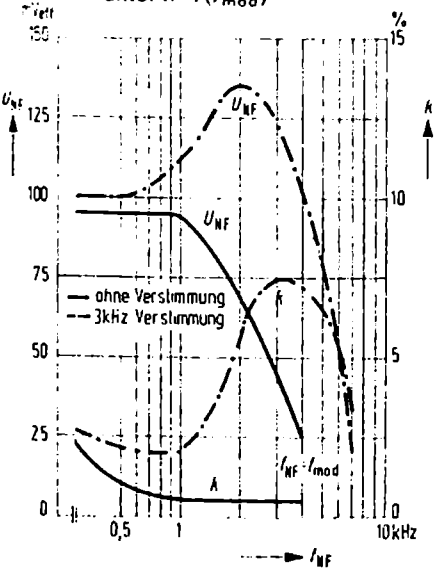
U_{ZF} (469 kHz; m = 80%; f_{mod} = 1 kHz) wird so groß gewählt, daß sich immer eine konstante U_{NF} ergibt (200 mV_{eff}).

NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{i\,HF})$

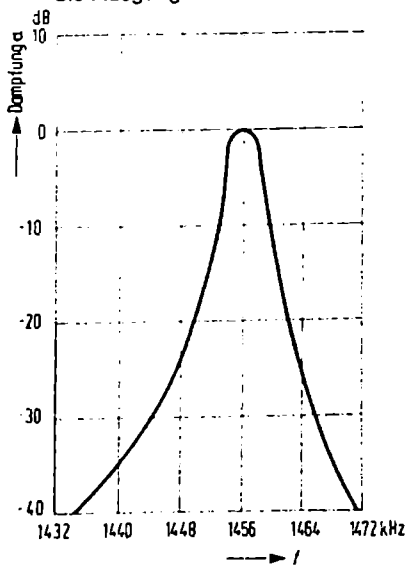


Anwendungsbeispiel für Mittelwelle mit TCA 440

NF-Ausgangsspannung
$U_{NF}=f(f_{NF})$
Klirrfaktor $k=f(f_{mod})$

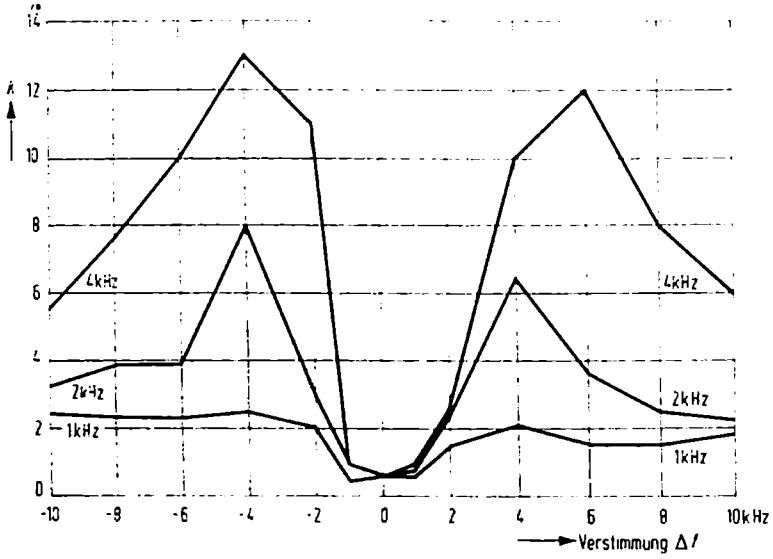


Durchlaßkurve $a=f(f_i)$
gemessen von Schaltungseingang bis Ausgang

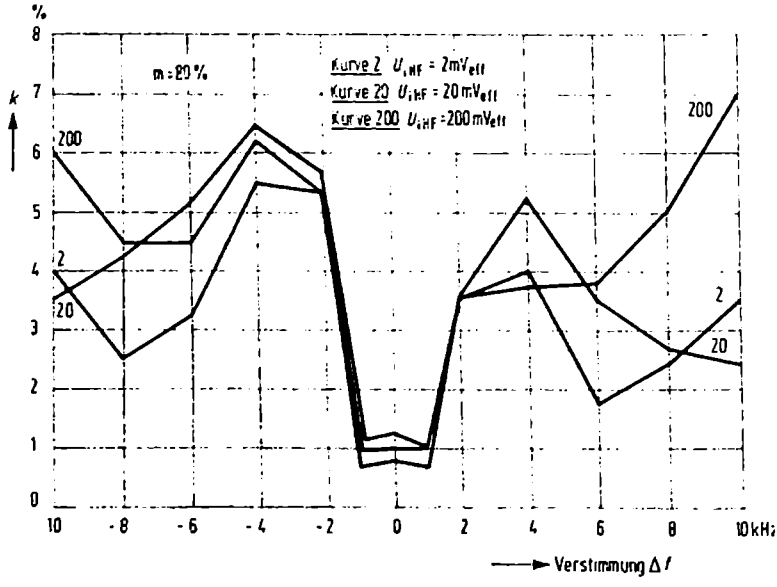


Klirrfaktor als Funktion der Verstimmung
$k = f(\Delta f)$ (f_{mod} = Parameter)

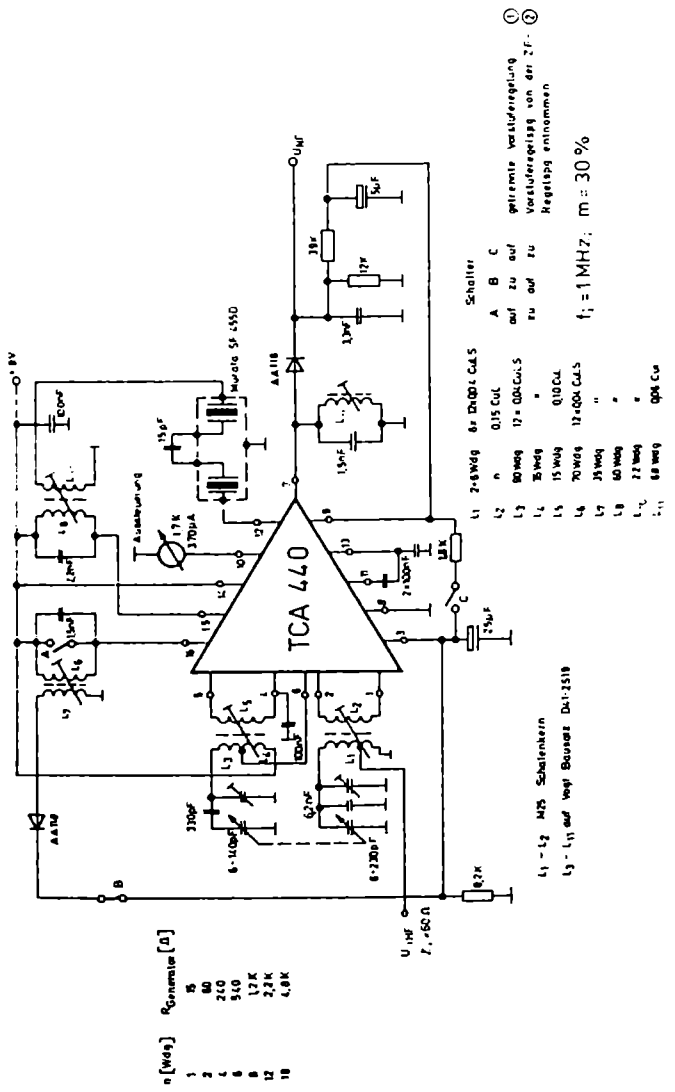
U_B = 9 V $\quad f_{osz}$ = 1,455 MHz ± Δf $\quad m$ = 30%
f_i = 1 MHz $\quad f_{ZF}$ = 455 kHz $\quad U_{i\,HF}$ = 20 mV_{eff}



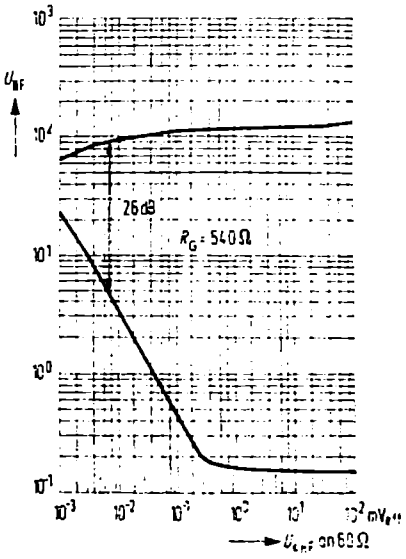
Klirrfaktor als Funktion der Verstimmung
$k = f(\Delta f)$ ($U_{i\,HF}$ = Parameter)



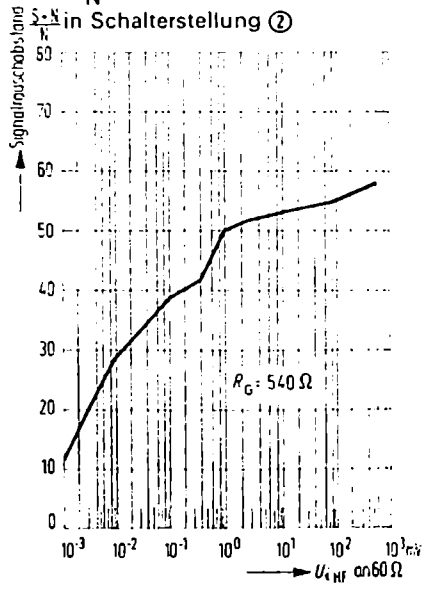
Meßschaltung für Rauschabstand



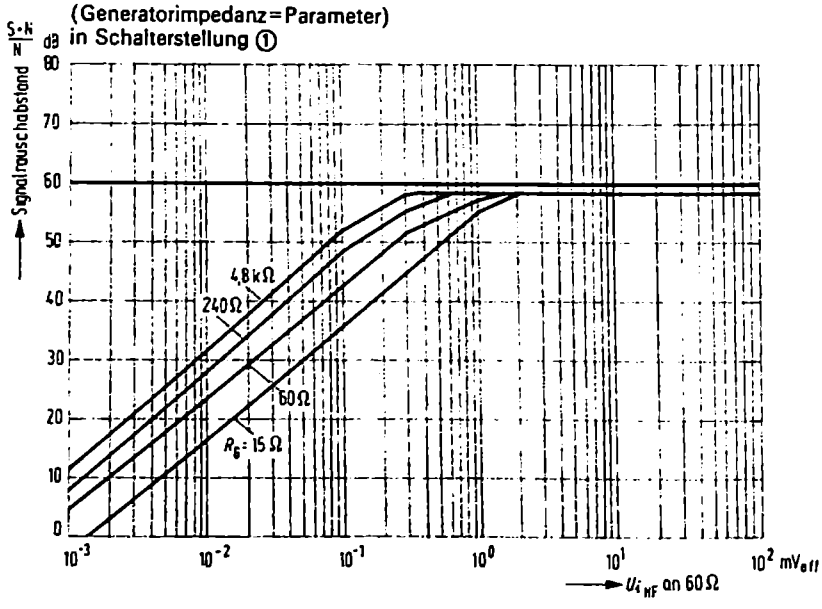
NF-Ausgangsspannung,
Rauschspannung
$U_{NF} = f(U_{iHF})$
mV_{eff} in Schalterstellung ①



Signal-Rauschabstand
$\frac{S+N}{N} = f(U_{iHF})$
in Schalterstellung ②

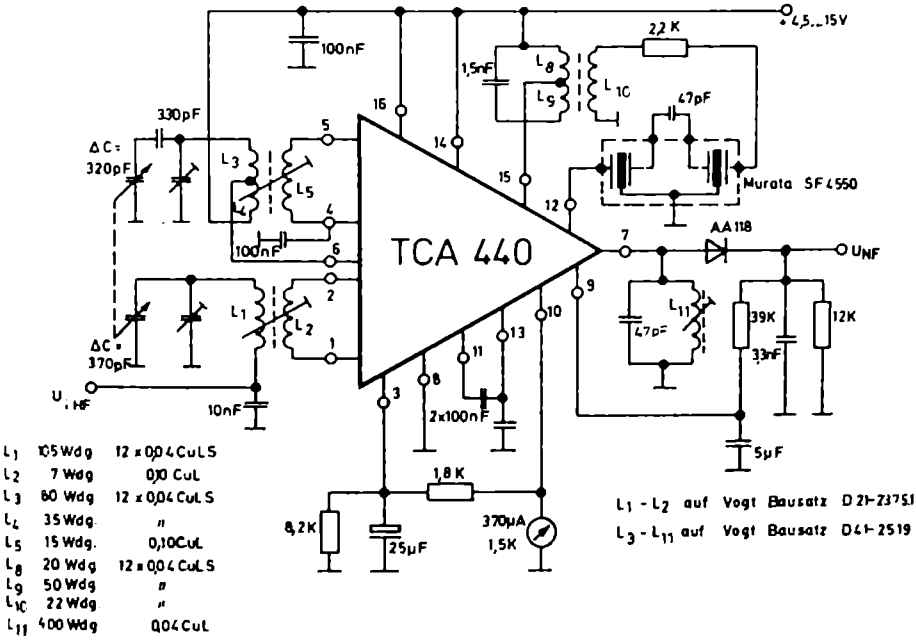


Signal-Rauschabstand $\frac{S+N}{N} = f(U_{iHF})$
(Generatorimpedanz=Parameter)
in Schalterstellung ①

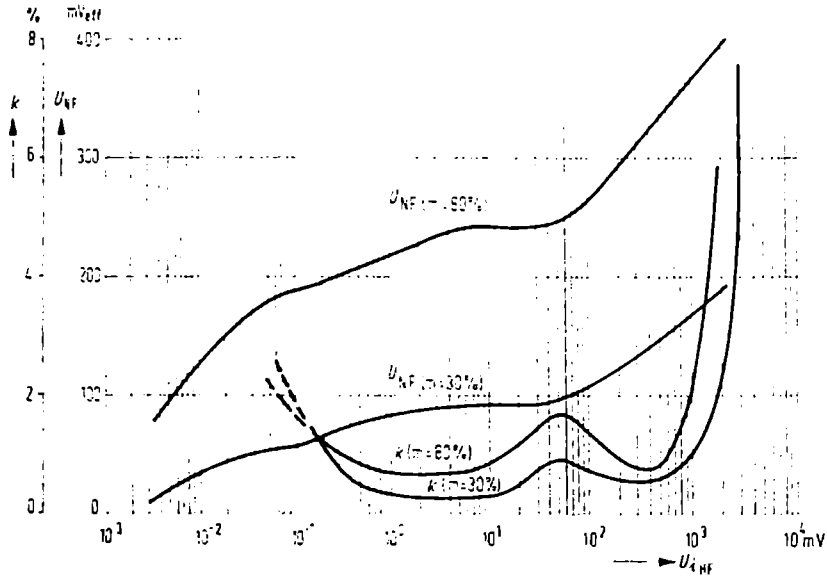


Anwendungsbeispiel für MW

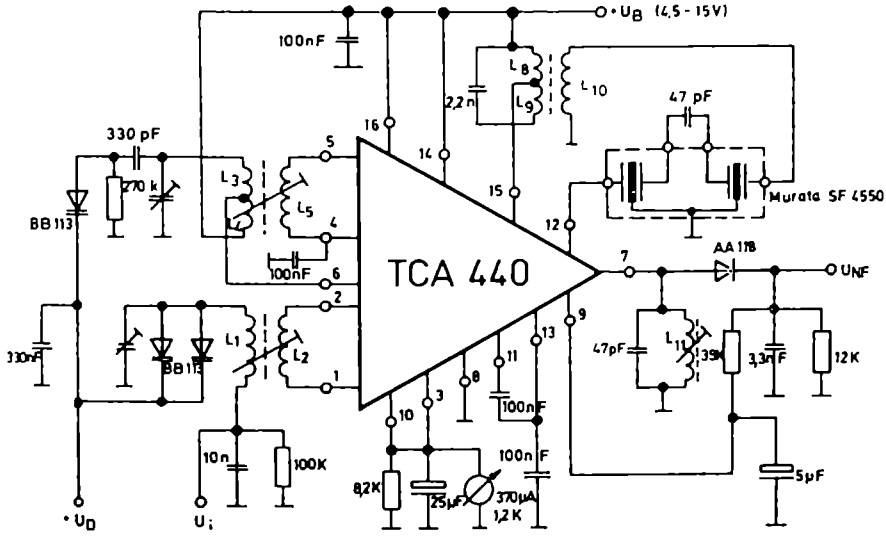
Vorstufenregelung wird aus der ZF-Regelung abgeleitet



Meßwerte zu Anwendungsbeispiel für MW
Klirrfaktor $k=f(U_{iHF})$; NF-Ausgangsspannung $U_{NF}=f(U_{iHF})$ symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2
$f_i=1$ MHz; $f_{mod}=1$ kHz; $f_{ZF}=455$ kHz; $U_S=9$ V



Anwendungsbeispiel für MW mit BB 113 Kapazitätsdioden

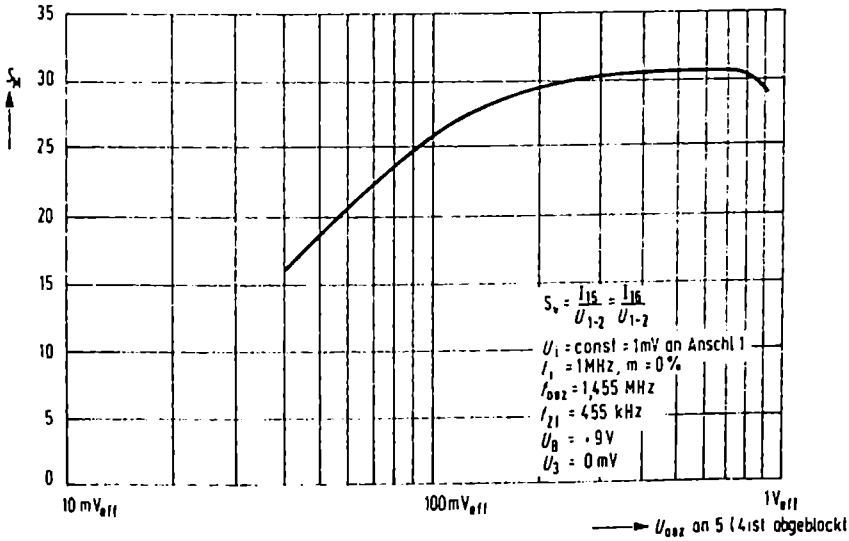


L_1	105 Wdg.	12 x 0,04 CuLS
L_2	7 Wdg	0,10 CuL
L_3	80 Wdg.	12 x 0,04 CuLS
L_4	35 Wdg.	"
L_5	15 Wdg.	0,10 CuL
L_8	20 Wdg.	12 x 0,04 CuLS
L_9	50 Wdg	"
L_{10}	22 Wdg.	"
L_{11}	400 Wdg.	0,06 CuL

$L_1 - L_2$ auf Vogt Bausatz D 21-2375 I
$L_3 - L_{11}$ auf Vogt Bausatz D 41-2519

U_D = 8,5 V ⟶ f_e = 800 kHz
U_D = 30 V ⟶ f_e = 1620 kHz

mS Mischsteilheit über die Oszillator-Spannung $S_M = f(U_{OSZ})$

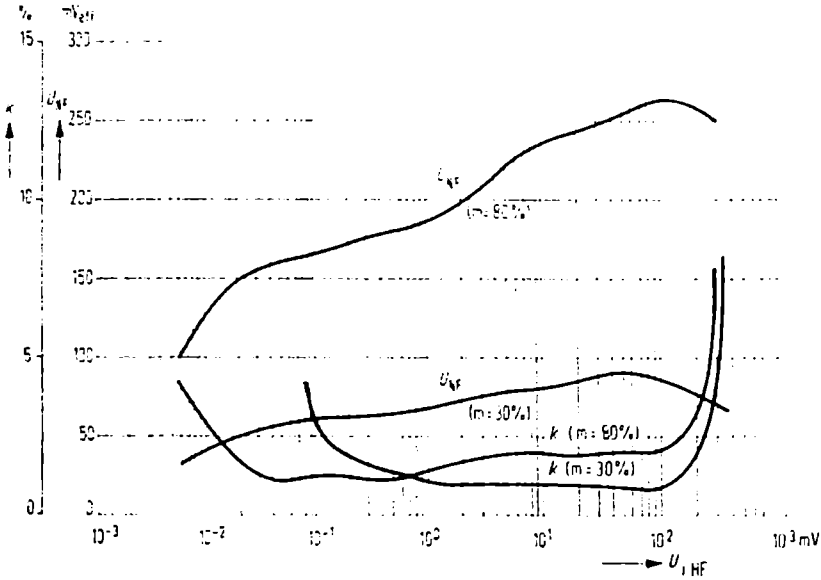


Meßwerte für Anwendungsbeispiel MW mit BB 113-Diode

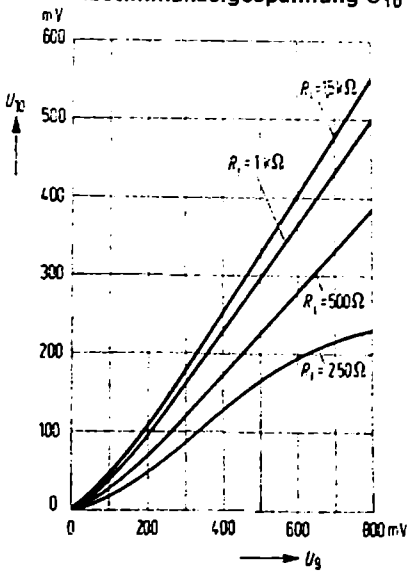
NF-Ausgangsspannung, Klirrfaktor = $f(U_{i\,HF})$

f_i = 1 MHz; f_{mod} = 1 kHz; f_{ZF} = 455 kHz

U_S = 9 V; $U_{i\,HF}$ symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2



Abstimmanzeigespannung U_{10} = f(ZF-Regelspannung U_9)



Parameter: Impedanz des Drehspulinstrumentes

Beispiele für Drehspulmeßgeräte

R_i	mit Endausschlag
1,5 kΩ	100 µA
1,5 kΩ	170 µA
2 kΩ	200 µA
350 Ω	500 µA

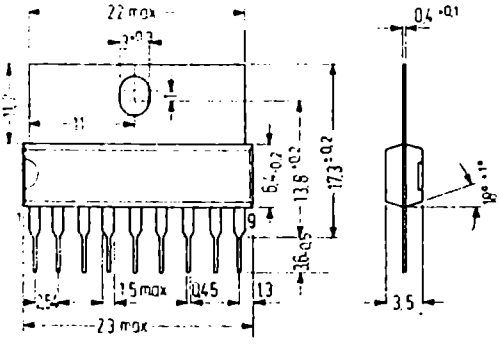
Vorläufige Daten

NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in Geräten der Unterhaltungselektronik. Der große Betriebsspannungsbereich ermöglicht vielseitigen Einsatz. Der Verstärker arbeitet im Gegentakt-B-Betrieb und wird im single-in-line-Gehäuse geliefert. Die eingebaute Sicherung schützt die IS vor thermischer Überlastung.

- Großer Betriebsspannungsbereich 4 V bis 28 V
- Hohe Ausgangsleistung bis 8 W
- Großer Ausgangsstrom bis 2,5 A
- Einfache Montage

Typ	Bestellnummer
TDA 1037	Q67000-A1229

Bauform



Kunststoff-Leistungsgehäuse
Single-In-Line (SIL 9) mit
Kühlfahne und 9 Anschlüssen
Gewicht etwa 1,9 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_B	28	V
Ausgangsspitzenstrom (nicht periodisch)	I_Q	3,5	A
Ausgangsstrom (periodisch)	I_Q	2,5	A
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand	R_{thJG}	12	K/W
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

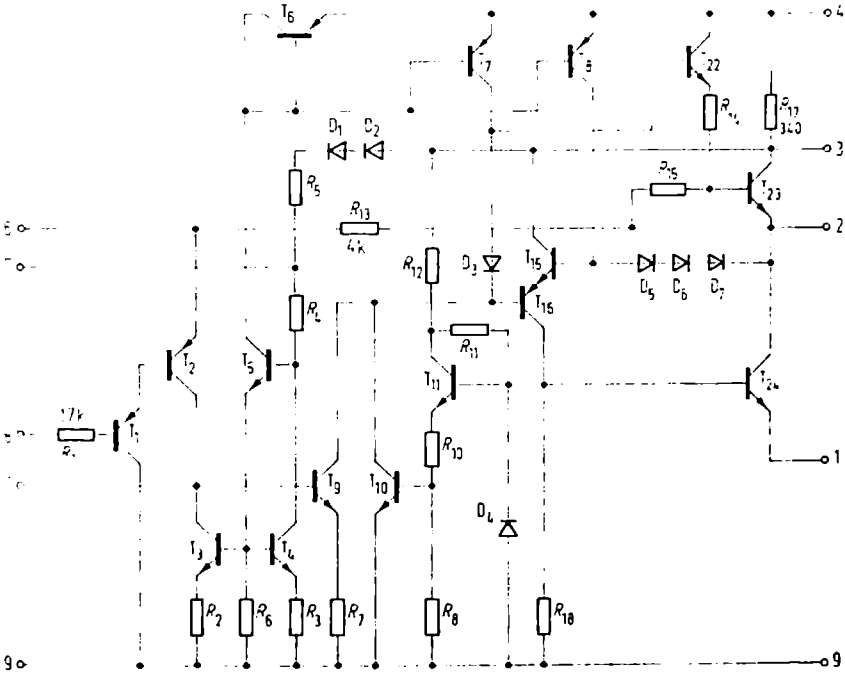
Betriebsspannung	U_B	4 bis 28	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

Vorläufige Daten

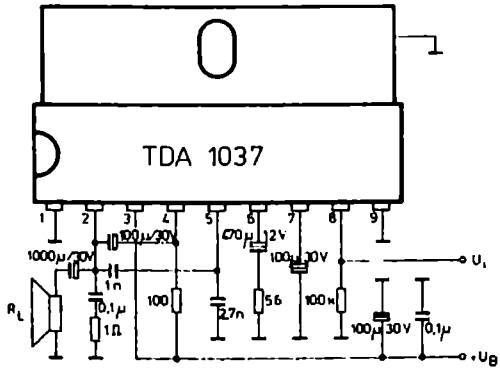
Kenndaten (bezogen auf Meßschaltung; T_U = 25 °C; f = 1 kHz)

		min	typ	max	
Ausgangsruhespannung					
U_B = 24 V	U_2	11	12	13	V
U_B = 18 V	U_2	8	9	10	V
U_B = 14 V	U_2	6,4	7,2	8	V
Ruhestromaufnahme					
U_B = 24 V	$I_3 + I_4$		15	25	mA
U_B = 18 V	$I_3 + I_4$		13	22	mA
U_B = 14 V	$I_3 + I_4$		12	20	mA
Eingangsgleichstrom					
U_B = 24 V	I_B		1		µA
U_B = 18 V	I_B		0,6		µA
U_B = 14 V	I_B		0,4		µA
Ausgangsleistung (k = 10%)					
U_B = 24 V, R_L = 16 Ω	P_q		5,5		W
U_B = 18 V, R_L = 8 Ω	P_q		5,0		W
U_B = 14 V, R_L = 4 Ω	P_q		5,0		W
Eingangsempfindlichkeit (P_q = 5 W)					
U_B = 24 V, R_L = 16 Ω	U_i		150		mV
U_B = 18 V, R_L = 8 Ω	U_i		110		mV
U_B = 14 V, R_L = 4 Ω	U_i		80		mV
Eingangswiderstand	R_i	1	5		MΩ
Frequenzbereich (−3 dB)	f	35		20000	Hz
Klirrfaktor (P_q = 0,05 ··· 3 W; U_B = 14 V; R_L = 4 Ω)	k		0,3		%
Spannungsverstärkung					
mit Gegenkopplung	V_U	33	36	39	dB
ohne Gegenkopplung	V_U		70		dB
Netzbrummunterdrückung (U_B = 14 V; R_L = 4 Ω; f_{Brumm} = 100 Hz)	a_{Brumm}		38		dB
Rauschspannung nach DIN 45405 (bezogen auf Eingang; R_g = 100 kΩ)				10	µV

Schaltbild



Meß- und Anwendungsschaltung

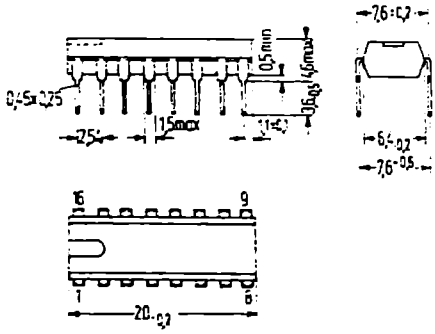


Vorläufige Daten

TDA 1046 ist eine monolithisch integrierte Schaltung, geeignet zur Verwendung als AM-Empfangsteil bis 30 MHz in Autoradios und netzgespeisten Rundfunkempfängern. Bei Einsatz in hochwertigen Rundfunkgeräten ist TDA 1046 dem TCA 440 vorzuziehen. TDA 1046 enthält geregelte HF-Vor- und Zwischenstufe, multiplikativen Gegentaktmischer mit getrenntem Oszillator, geregelte ZF-Verstärker, Doppelweg-Demodulator, aktiven Tiefpaß sowie einen Verstärker zum direkten Anschluß eines Feldstärkeanzeige-Instruments. Durch amplitudengeregelten Zweipunktoszillator eignet sich TDA 1046 sehr gut für Kapazitätsdiodenabstimmung. Die Schaltung ist weitgehend symmetrisch.

- Interne Regelspannungsgewinnung
- Hohe Großsignalfestigkeit
- Interne Demodulation
- Interne NF-Siebung
- Direktanschluß einer log. Feldstärkeanzeige (Pegelumfang 90 dB)
- Hohe NF-Ausgangsspannung bei kleinem Klirrfaktor
- Einfachste Außenbeschaltung
- Anschlußmöglichkeit für HF-Zwischenkreis

Bauform



Typ	Bestellbezeichnung
TDA 1046	Q67000-A1092

Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
16 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_7	18	V
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	°K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_7	8 bis 18	V
Oszillatorfrequenz	f_{osz}	0,5 bis 31	MHz
Eingangsfrequenz HF-Teil	f_{HF}	0 bis 30	MHz
ZF-Teil	f_{ZF}	0,2 bis 1	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +85	°C

Vorläufige Daten

Kenndaten (U_7 = 10 V; T_U = 25 °C; f_{mod} = 1 kHz; f_{iHF} = 1000 kHz) gemäß Anwendungsschaltung.

Stromaufnahme	I_{ges}	18	mA
NF-Ausgangsspg. und Klirrfaktor			
m = 80%; U_{iHF} = 2,5 mV_{eff}	U_{NF}	800	mV_{eff}
	k_{typ}	0,8	%
m = 80%; U_{iHF} = 25 mV_{eff}	U_{NF}	800	mV_{eff}
	k_{max}	1,5	%
m = 30%; U_{iHF} = 2,5 mV_{eff}	U_{NF}	280	mV_{eff}
	k_{typ}	0,6	%
m = 30%; U_{iHF} = 45 mV_{eff}	U_{NF}	300	mV_{eff}
	k_{max}	0,9	%
Gesamter Regelumfang (Änderung der NF-Spg. $\Delta U_6 < 6$ dB)	ΔV_{typ}	85	dB
Eingangsspg. für Regeleinsatz			
mit abgestimmtem Zwischenkreis	U_{i9-10}	19	µV
mit breitbandigem Zwischenkreis	U_{i9-10}	28	µV
Eingangsempfindlichkeit (an 60 Ω, m = 30%/0%)			
bei Signal-Rauschabstand $\frac{S+N}{N}$ = 6 dB	U_{iHF}	2,5	µV
$\frac{S+N}{N}$ = 26 dB	U_{iHF}	14	µV
$\frac{S+N}{N}$ = 53 dB	U_{iHF}	1	mV
Instrumentenstrom (U_B = 15 V; bei V_{min}; $U_{11} \leq U_7 - 3$ V)	I_{11}	1,5	mA
NF-Ausgangsimpedanz	R_6	3	kΩ

Vorläufige Daten

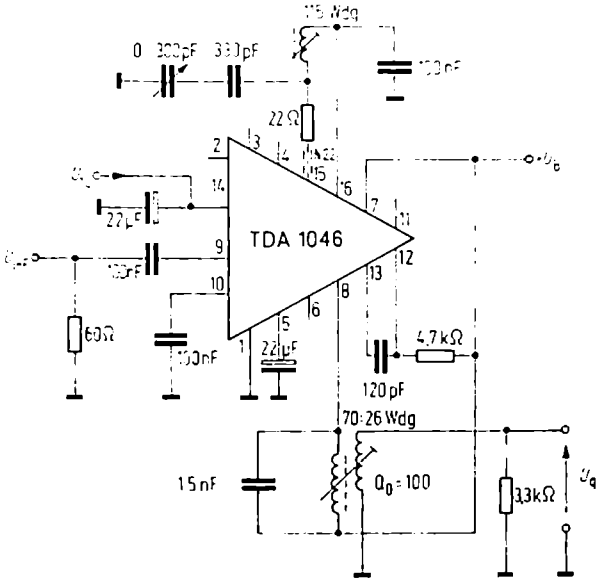
Kenndaten HF-Teil (U_7 = 10 V; T_U = 25 °C; f_{HF} = 1000 kHz; f_{mod} = 1 kHz; m = 95%; f_{ZF} = 450 kHz)
gemäß Meßschaltung 1

Oszillatorspannung (f_{osz} = 1,45 MHz)	U_{15}	600	mV_{ss}
Regelumfang der HF-Vorstufe	ΔV	40	dB
Spannungsverstärkung	V_U	40	dB
Spannungsverst. der HF-Stufe	$V_{U\,13-9/10}$	20	dB
Eingangsimpedanz	$Z_{i\,9-1} = Z_{i\,10-1}$	2/5	kΩ/pF
	$Z_{i\,9-10}$	4/5	kΩ/pF
Eing.spg. für Regeleinsatz Vorstufe	$U_{i\,9-10}$	1	mV_{eff}
Eing.spg. für Übersteuerungsbeginn (k_{mod} = 10%)	$U_{i\,9-10}$	2	V_{ss}
Referenzspannung ($I_{16} \leq$ 1 mA)	U_{16}	3,3	V

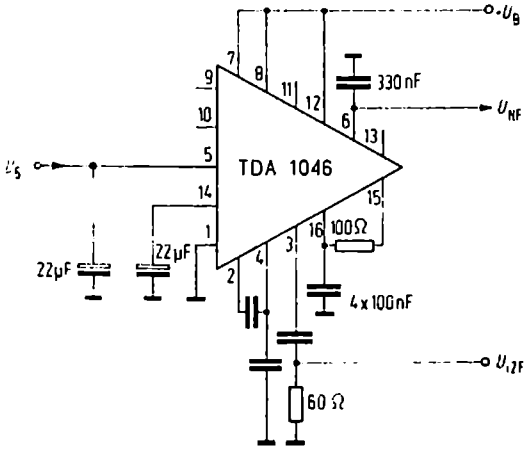
Kenndaten ZF-Teil (U_7 = 10 V; T_U = 25 °C; f_{ZF} = 450 kHz; f_{mod} = 1 kHz; m = 95%)
gemäß Meßschaltung 2

Regelumfang bei 450 kHz	ΔV	45	dB
Eingangsspg. für Übersteuerungsbeginn (k = 10%)	U_3	120	mV_{eff}
Regeleinsatz bei 450 kHz	U_3	0,6	mV_{eff}
Eingangsimpedanz	Z_3	3,3/3	kΩ/pF
NF-Ausgangsspannung (U_3 = 10 mV_{eff}; m = 50%)	U_{NF}	360	mV_{eff}

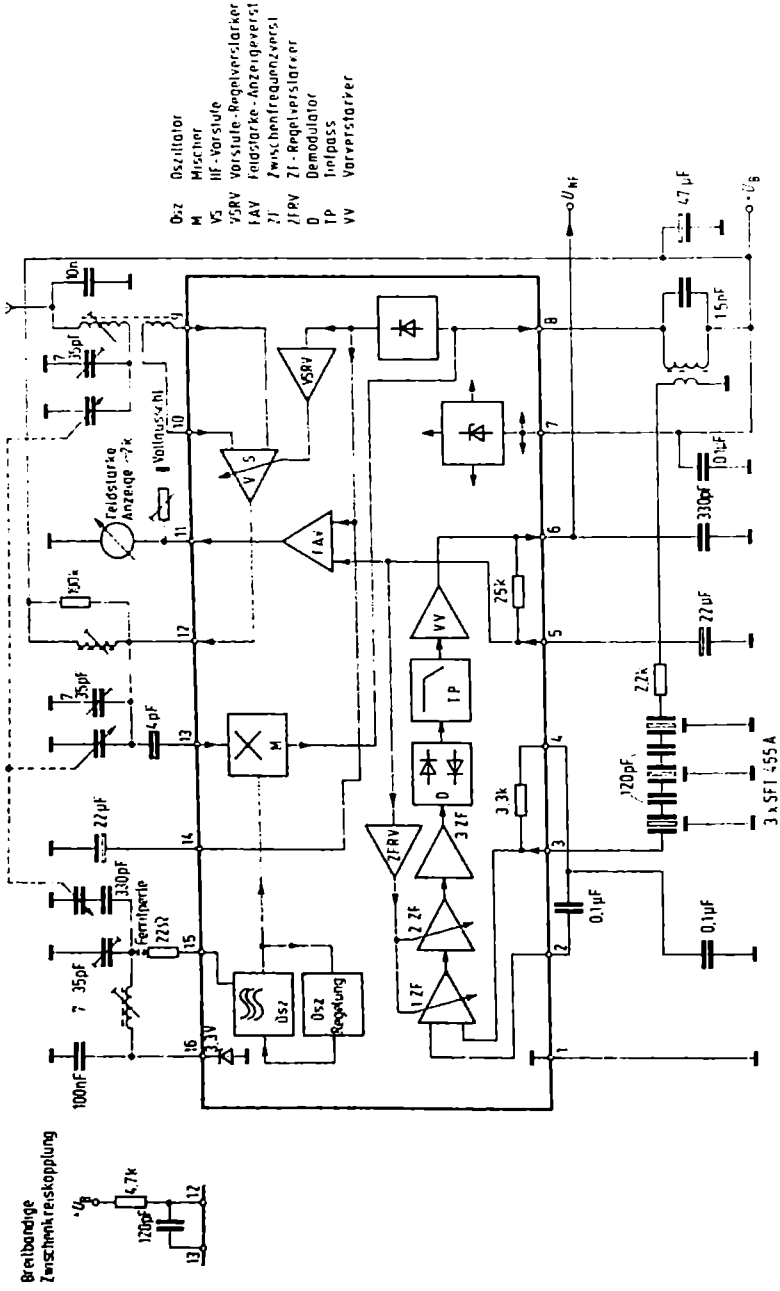
Meßschaltung 1 – HF



Meßschaltung 2 – ZF

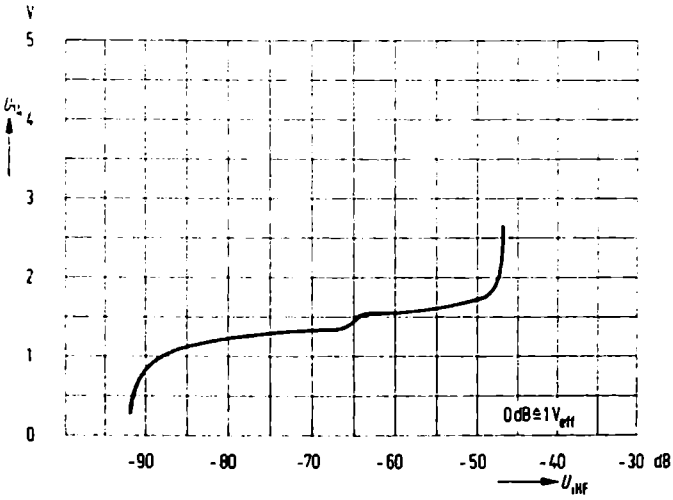


Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



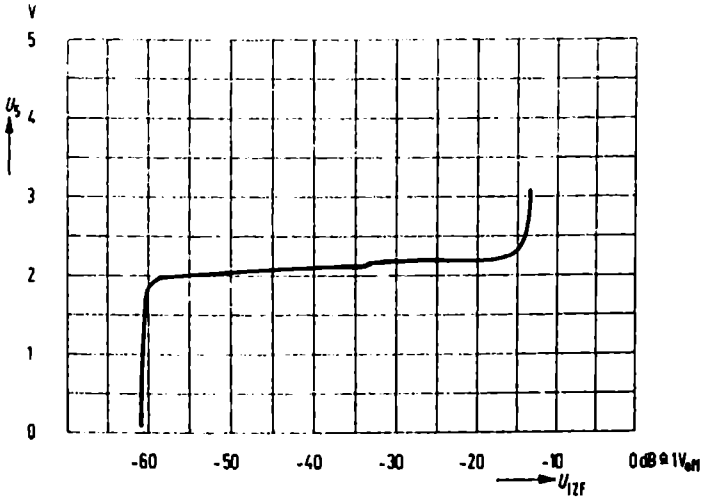
Vorstufenregelung
Gemäß Meßschaltung 1

U_B = 10 V; T_U = 25 °C; f_{iHF} = 1000 kHz; f_{mod} = 1 kHz, m = 80%
$U_{ZF} = U_a$ = const.



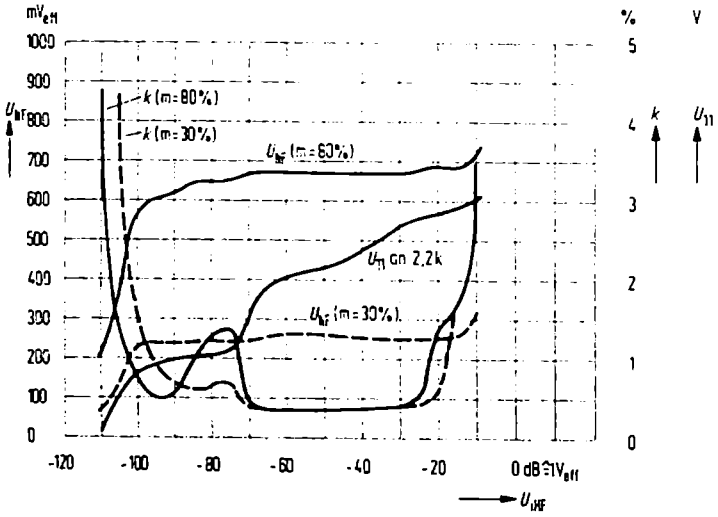
ZF-Stufen-Regelung
Gemäß Meßschaltung 2

U_B = 10 V; T_U = 25 °C; f_{iZF} = 455 kHz; f_{mod} = 1 kHz; m = 80%
$U_{NF} = U_6$ = const.!



NF-Ausgangsspannung, Klirrfaktor, Instrumentenspannung = *f* (HF-Eingangsspannung)

U_{Batt} = 15 V, Zwischenkreis breitbandig



FM-ZF-Verstärker-Schaltung mit Demodulator für Rundfunkempfänger

TDA 1047

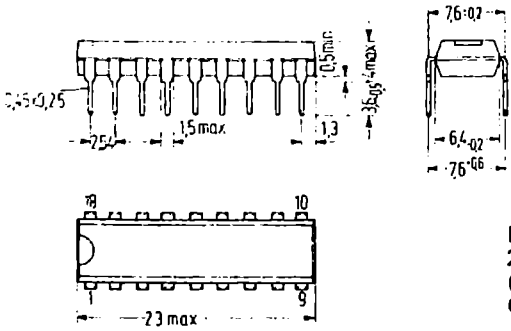
Vorläufige Daten

TDA 1047 ist ein monolithisch integrierter, symmetrischer, achtstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen, geeignet für den FM-ZF-Teil in Rundfunkgeräten. Der TDA 1047 bietet Instrumentenanschluß zur Amplitudenanzeige, wahlweise positiv oder negativ gehende Mono-Stereo-Schaltspannung, AFT-Ausgang (Gegentakt-Strom-Ausgang) mit Abschaltautomatik, über mehr als 40 dB Eingangspegel-Bereich einstellbare Rauschsperre (Squelch), die außerdem auf Verstimmung anspricht.

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Sehr gute Frequenzkonstanz der Wandlerkennlinie
- Großer Betriebsspannungsbereich 4 bis 18 V
- Geringe Stromaufnahme
- Rauschsperre extern einstellbar
- Sehr geringe Peripherieschaltung

Typ	Bestellnummer
TDA 1047	Q67000-A1091

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 18 DIN 41866
(18 Anschlüsse, Dual-In-Line)
Gewicht etwa 1,3 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{12}	18	V
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	°K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{12}	4 bis 18	V
Frequenzbereich	f	0 bis 15	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

Vorläufige Daten

Kenndaten (U_B = 12 V; T_U = 25 °C; f_i = 10,7 MHz; f_{mod} = 1 kHz; Δf = ± 75 kHz)
gemäß Anwendungsschaltung

Stromaufnahme (I_{14} = 0)	I_{12}	12	mA
Spg. zur Feldstärke-Anzeige (R_{14} = 3,3 kΩ)			
U_i = 160 mV_{eff}	U_{14}	2,5	V
U_i = 16 μV_{eff}	U_{14}	10	mV
Max. Strom	I_{14}	3	mA
Spannung für Squelch-Einstellung (näherungsweise log.)			
U_i = 8 mV_{eff}	U_{15}	0	V
U_i = 16 μV_{eff}	U_{15}	3	V
Max. Strom	I_{15}	1	mA
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals	U_7	2,4	V
NF-Ausgangsspannung (U_i = 10 mV)	U_7	300	mV_{eff}
Int. Gleichstrom des Ausg.-Emitterfolgers	I_7	250	µA
Klirrfaktor (U_i = 10 mV)	k	0,4	%
Eingangsspg. für Begrenzungseinsatz	U_i	30	µV
Eingangswiderstand	$R_{i\,18}$	> 10	kΩ
NF-Ausgangswiderstand [1] (Emitterfolger-Ausgang)	R_a	≤ 1	kΩ
Einsatzschwelle der verstimmabhängigen Rauschsperre (bez. auf f = 10,7 MHz)	Δf	± 100	kHz
Schaltspannung für AFT-aus	ΔU_2	≥ 20	mV_{ss}
Eingangswiderstand	$R_{i\,2}$	100 (> 40)	kΩ
Spannung für AFT-aus	U_3	≥ 0,7	V
ZF-Ausgangsspg. bei Begrenzung	U_{8-11}	500	mV_{ss}
Eingangswidst. für Demodulatorkreis	R_{9-10}	5,4	kΩ
Empfohlene Spg. am Demodulatorkreis [2]	U_{9-10}	500	mV_{ss}
Schaltschwelle für NF-aus	U_{13}	0,85	V
NF-ein	U_{13}	0,7	V
Innenwidst. für NF-Abschaltzeitkonst.	$R_{i\,6}$	500	Ω

[1]) Beschaltung des Anschlusses 7 mit einem Widerstand von minimal 2,7 kΩ nach Masse verringert den Ausgangswiderstand R_a.
[2]) Die empfohlene Spannung am Demodulatorkreis U_{9-10} ist einstellbar durch die Kondensatoren C_{8-9} und C_{10-11}. Dadurch werden auch die Spannungen U_{14} und U_{15} beeinflußt.

Wird der Schleifer des Potentiometers P auf Masse gelegt, ist die feldstärke-abhängige Rauschsperre außer Betrieb.

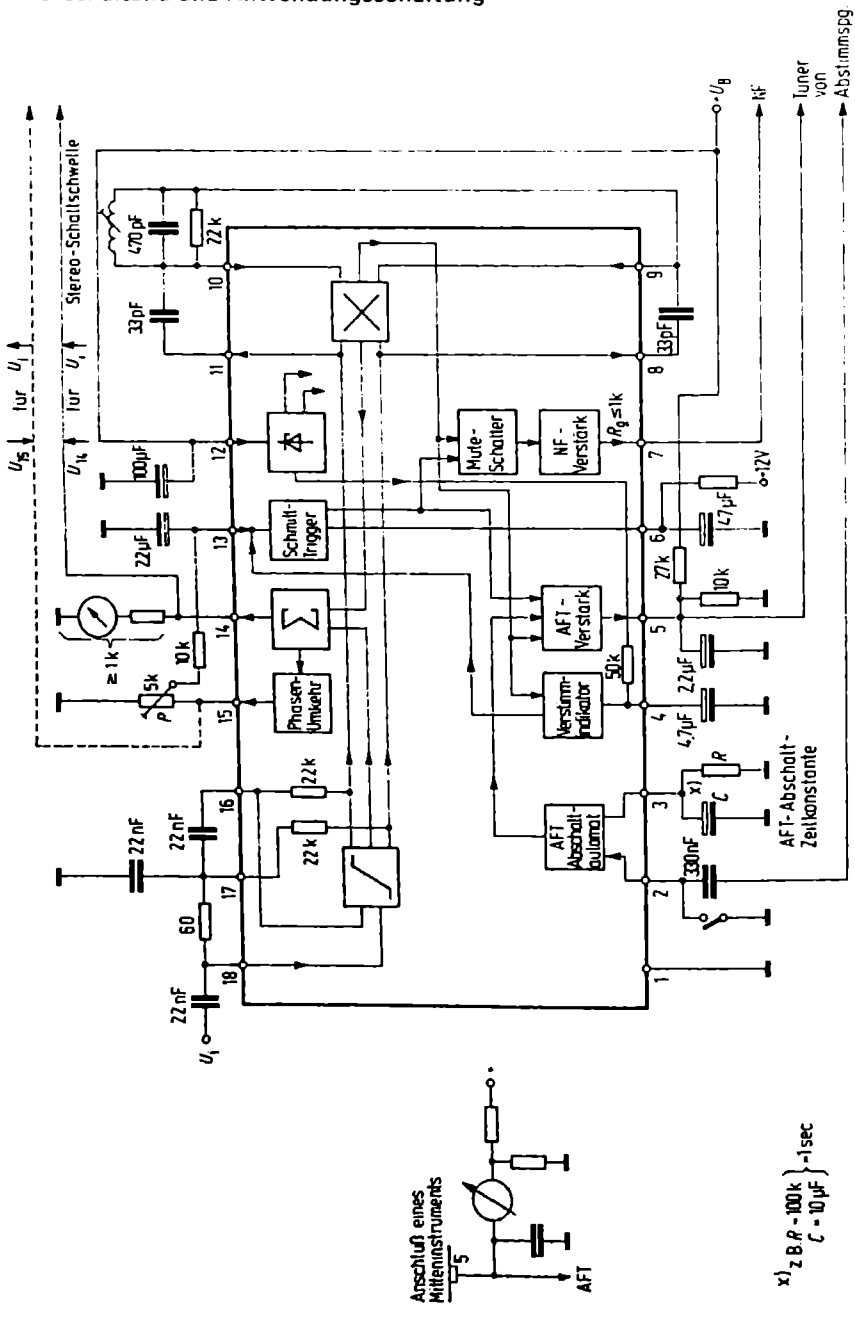
Wird Anschluß 13 auf Masse gelegt, sind sowohl feldstärke- als auch verstimm-abhängige Rauschsperre außer Betrieb gesetzt.

Die Beschaltung des Anschlusses 6 mit einem Widerstand gegen +12 V bewirkt – bei „Squelch ein" – daß das Rauschen zwischen den Sendern mehr oder weniger stark hörbar wird. Je größer der Widerstand, desto stärker die Absenkung des Rauschanteils ($\triangleq$ 10 kΩ).

Anschlußbelegung

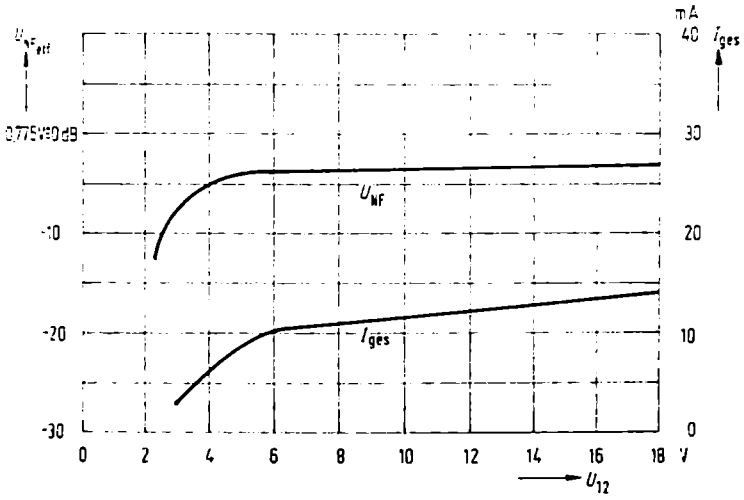
Pin	1	Masse
	2	Sensor-Eingang für AFT-Abschaltung
	3	AFT-Abschalt-Zeitkonstante
	4	Tiefpaßkondensator für verstimmabhängige NF-Abschaltung
	5	AFT-Ausgang (Gegentaktstrom-Ausgang)
	6	Tiefpaßkondensator zur Unterdrückung des Abschaltknackens bei Verstimmung und zu kleiner Feldstärke
	7	NF-Ausgang (Emitterfolger mit Konstantstromquelle)
	8	Begrenzerverstärker-Ausgang
	9, 10	Phasenschieberkreis
	11	Begrenzerverstärker-Ausgang
	12	Pos. Betriebsspannung
	13	Abschalter-Eingang für amplituden-abhängige Abschaltung
	14	Instrumentenanschluß und Stereo-Schaltspannung (pos. gehend)
	15	Squelch- und Stereo-Schaltspannung (neg. gehend)
	16, 17	Arbeitspunkt-Rückführungen des ZF-Verstärkers
	18	ZF-Eingang

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



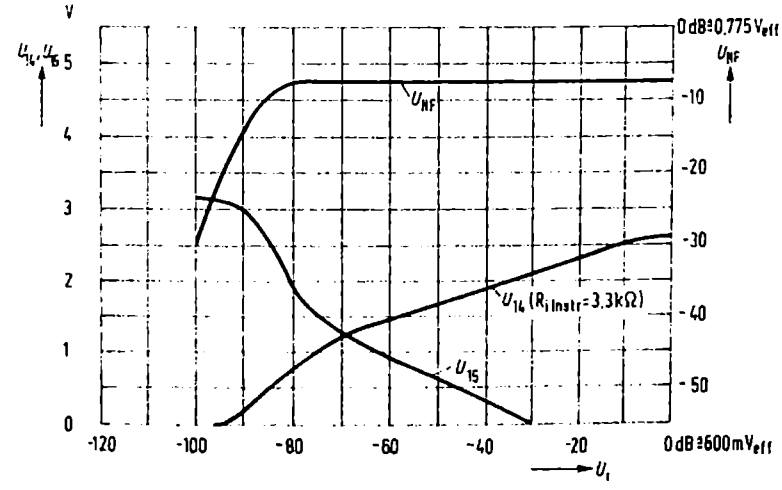
NF-Ausgangsspannung, Gesamtstromaufnahme = *f* (Betriebspannung)

U_{IZF} = 60 mV_{eff} breitbandig. Pin 13 an Masse. U_{9-10} = 500 mV_{ss}



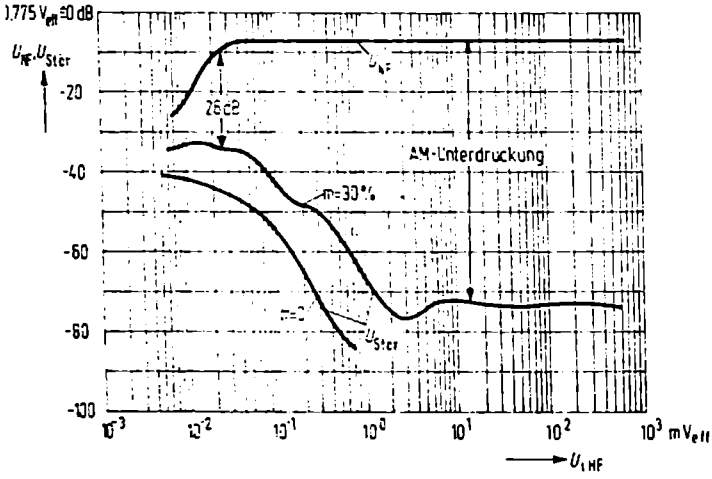
NF-Ausgangs-, Instrument-, Squelch-Spg. = *f* (Eingangsspg.)

U_{12} = 15 V, *f* = 10,7 MHz, Δf = ± 75 kHz, f_{mod} = 1 kHz
U_{9-10} = 500 mV_{ss}, breitbandig über 100 nF gemessen, *k* = 0,4%



NF-Ausgangsspannung, Störspannung = *f* (Eingangsspannung)

f = 10,7 MHz, Δf = ± 75 kHz, U_{12} = 15 V



Geregelter AM-Verstärker mit Demodulator und NF-Lautstärkesteller

TDA 1048

Vorläufige Daten

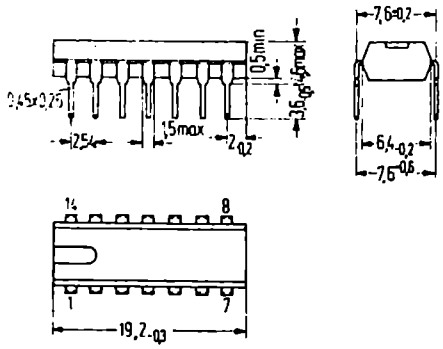
Die monolithisch integrierte Schaltung TDA 1048 enthält einen in der Verstärkung regelbaren Gegentakt-Verstärker in bewährter Schaltung, einen Demodulator und einen elektronischen Lautstärkeregler. Die NF-Ausgänge sind auf Masse bezogen und gegen Brumm der Speisespannung stabilisiert.

Die IS TDA 1048 ist besonders für den Einsatz im Tonteil von Fernsehgeräten nach französischer Norm geeignet (Amplitudenmodulation).

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Verzerrungsarme Regelung
- Verzerrungsarme Demodulation
- Lautstärkeregelung mittels Gleichspannung
- Intern stabilisierte Versorgungsspannung

Typ	Bestellnummer
TDA 1048	Q67000-A1090

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
16 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	16,5	V
Ausgangsstrom	I_{11}	5	mA
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	°K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

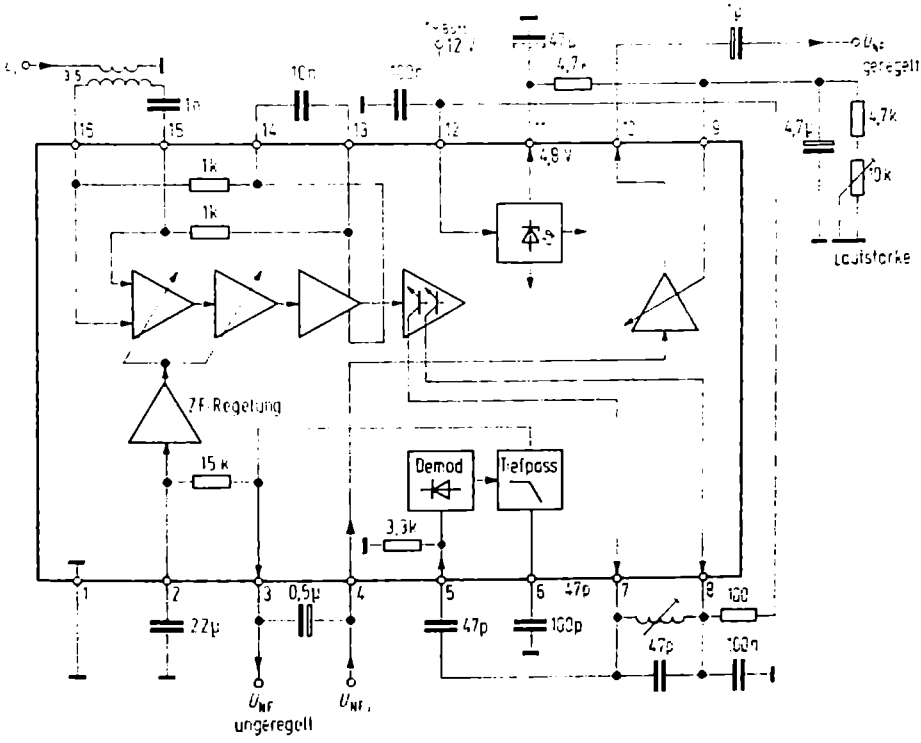
Betriebsspannung	U_{Batt}	10 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +60	°C

Vorläufige Daten

Kenndaten (U_{Batt} = 12 V; f_i = 40 MHz, T_U = 25 °C)

Gesamtstromaufnahme	$I_{12}=I_7+I_8+I_{11}$	37	mA
Ausgangsgleichströme des Verstärkers	$I_7=I_8$	4	mA
Eingangsspg. für Regeleinsatz (gemessen über Eing.übertrager 3:5)	U_i	200	µV
NF-Ausgangsspannung (m = 80%)	U_{NF}	≤ 1	V_{eff}
Lautstärke-Regelhub	U_{NF}	≥ 70	dB
Ausgangswiderstand	R_{q3} R_{q10}	150 100	Ω Ω
Lastwiderstand	R_{L3} R_{L10}	≥ 5 ≥ 5	kΩ kΩ
Stabilisierte Spannung	U_{11}	4,8	V

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



Stereodecoder nach dem PHASE-LOCKED-LOOP-Verfahren

TDA 1055

Vorläufige Daten

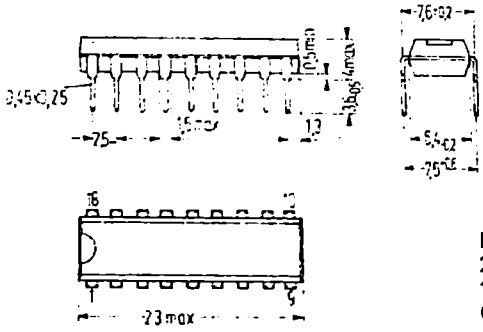
Der TDA 1055 ist ein PLL-Stereodecoder. Er ist im Zeitmultiplex- (Schalter) oder im Frequenzmultiplexbetrieb (Matrix) zu verwenden. Die IS hat einen automatischen pilottonabhängigen Mono/Stereo-Schalter und einen Anschluß für die Stereo-Anzeigelampe. Der Lampenstrom ist intern auf max. 40 mA begrenzt. Die Einstellung der Stereobasisbreite von Stereo bis Mono erfolgt kontinuierlich durch die Größe der Hilfsspannung U_H. U_H kann abgeleitet werden aus der Spannung U_{14} des TDA 1047. Durch die variable Basisbreite ist dieser Stereodecoder optimal für Autoradios geeignet. Der Schalter Mo/St dient zur Einschaltung von Zwangsmono; mit dem Schalter St-Such können Stereosender gesucht werden. Monosender bleiben stumm, wenn die Schalter Mo/St und St-Such geöffnet sind. Mittels des Eingangs-OP kann eine geringe Frequenzgangkorrektur gemäß nachfolgender Formel vorgenommen werden, so daß Höhenabsenkungen ausgeglichen werden. Hierdurch kann das Übersprechen verbessert werden.

$$\frac{U_a}{U_i} \approx 1 + C_1 R_{12}$$

- Wahlweise Deemphasis vor (Matrix) oder nach (Schalter) der Demodulation des (L-R)-Signals
- Großer Betriebsspannungsbereich
- Kontinuierlich einstellbare Stereobasisbreite
- Automatische pilottonabhängige Stereoeinschaltung
- Wahlweise Stummschaltung von Monosendern (Stereo-Such)
- Wählbare Frequenzgangkorrektur des MPX-Signals

Typ	Bestellnummer
TDA 1055	Q67000-A1145

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 18 DIN 41866
18 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,3 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_S	18	V
Hilfsspannung	U_H	4	V
Stereo-Such-Spannung	U_{StS}	4	V
Lampenspannung	U_{Lp}	18	V
Strom für Stereoanzeige	I_{Lp}	40	mA
Wärmewiderstand (System – Umgebung)	R_{thSU}	120	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C

Vorläufige Daten

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_S	8,5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis + 70	°C

Kenndaten (U_S = 15 V, T_U = 25 °C)

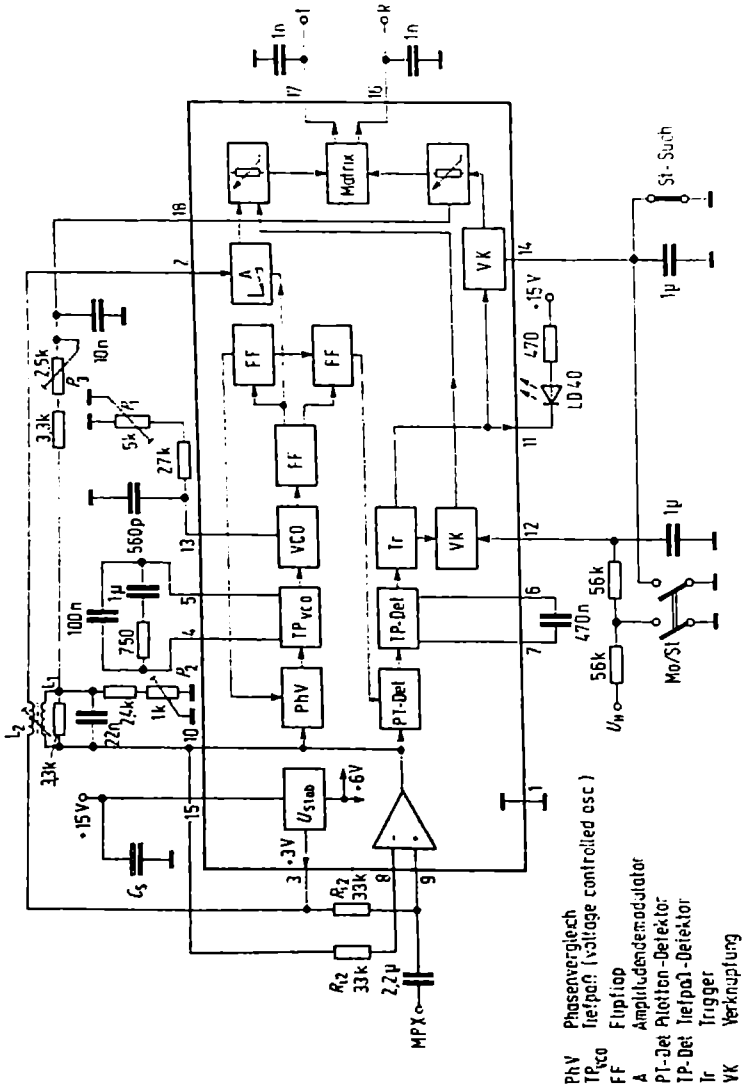
Gesamtstromaufnahme ohne Lampe	I_S	30	mA
MPX-Eingangsspannung [1])	U_i	≤ 3	V_{ss}
Ausgangsspannung je Kanal bei Stereo	U_a	3	V_{ss}
Eingangswiderstand	R_i	gemäß Außenbeschaltg.	
Ausgangswiderstand	R_a	5	kΩ
Klirrfaktor ($U_{a\,eff}$=1 V, f=1 kHz)	k	≤ 0,3	%
Übersprechdämpfung bei 1 kHz	$a_ü$	≥ 40 (≥ 40)	dB
Absenkung bei 19 kHz [2])	$a_{PT\,19}$	≥ 30 (≥ 30)	dB
38 kHz [2])	$a_{PT\,38}$	≥ 40 (≥ 30)	dB
76 kHz [2])	$a_{PT\,76}$	≥ 50 (≥ 50)	dB
67 kHz (SCA-Signal) [2])	a_{SCA}	≥ 35 (≥ 40)	dB
Sättigungsspg. Lampentreiber (I_{Lp}= 30 mA)	U_{satt}	≤ 2,0	V
Umschaltschwelle für Stereo	U_{PT}	≥ 10	mV_{eff}
Umschalthysterese	$H_{St/M}$	5	dB
Basisbreite-Regelumfang			
(L−R) = −40 dB Mono	U_H	<0,6	V
(L−R) = 0 dB Stereo	U_H	>2,7	V
Regelumfang (L+R) = 0 dB Normal	U_{St-S}	<0,7	V
(L+R) = −40 dB Stereo-Such	U_{St-S}	>2,2	V

[1]) Bei OP-Verstärkung V_{OP}=1 für alle MPX-Frequenzen.
Bei Höhenanhebung des MPX-Signals darf die OP-Ausgangsspannung den Wert U_{aMPX} = 3 V_{ss} nicht übersteigen.

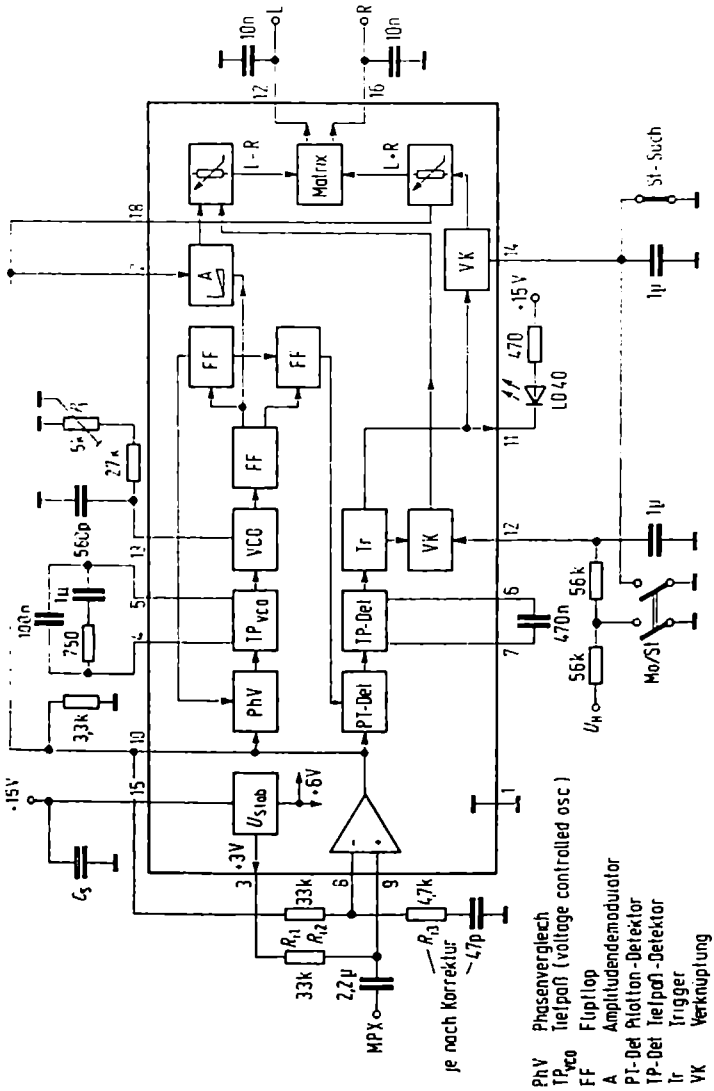
[2]) Die Werte ohne Klammern gelten für den Schalterbetrieb, die Werte in Klammern für den Matrixbetrieb.

Matrix-Betrieb

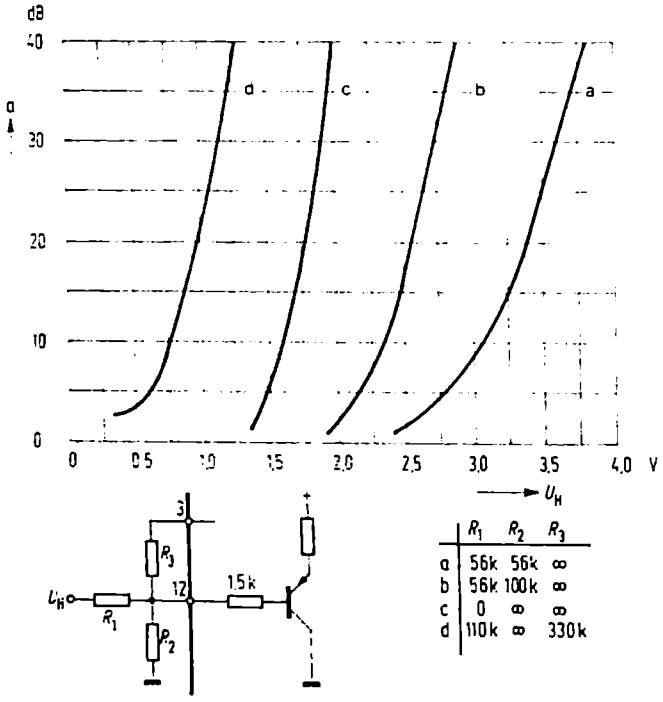
L_1: 240 Wdg., 0,12 CuL
L_2: 480 Wdg., 0,12 CuL
Spulenbausatz:
SL 2540 (Fa. Vogt)



Schalter-Betrieb



Kanaltrennung in Abhängigkeit von der Hilfsspannung U_H
(U_H kann als feldstärke-abhängige Spannung dem TDA 1047/Pin 14 entnommen werden)



	R_1	R_2	R_3
a	56k	56k	∞
b	56k	100k	∞
c	0	∞	∞
d	110k	∞	330k

SYNCHRONDEMODULATOR-KOMBINATION für PAL-Farbfernsehempfänger

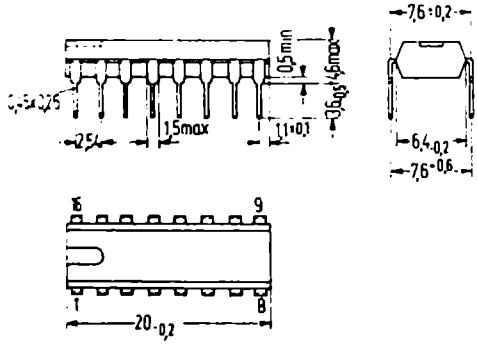
TDA 2522

Vorläufige Daten

Die monolithisch integrierte Schaltung TDA 2522 enthält 8,8 MHz-Farbhilfsträger-Oszillator mit Teilerstufe zur Erzeugung der beiden 4,4 MHz-Referenzsignale

- Schaltung zur Gewinnung der Farbartsignal-Regelspannung und einer Referenzspannung
- Schaltung zur Erzeugung des Farbabschalt- und Identifikationssignals
- Farbabschalt-Verzögerung
- zwei Synchron-Demodulatoren für das (B–Y)- und (R–Y)-Signal
- Matrix für das (G–Y)-Signal
- PAL-Flipflop und PAL-Umschalter
- Rücklauf-Austastung in den Synchron-Demodulatoren

Typ	Bestellnummer
TDA 2522	Q67000-A



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866 (SOT-38)
(16 Anschlüsse DIL)
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	$U_{11/4\,max}$	14	V
Lagertemperatur	T_S	−20 bis +125	°C
Umgebungstemperatur	T_U	−20 bis + 60	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	600	mW

Vorläufige Daten

Kenndaten ($U_{P(11;4)}$=12 V, T_U= 25 °C)

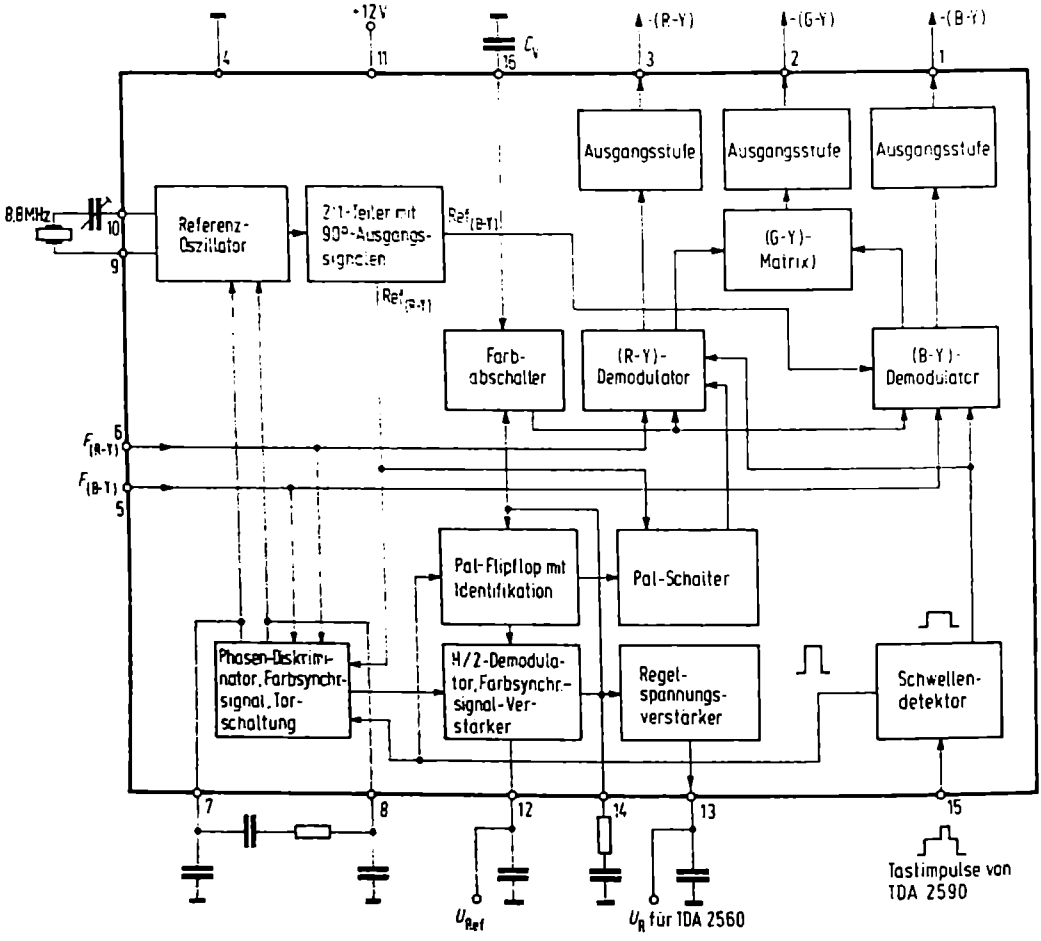
Mittlere Stromaufnahme		$I_{P(11)}$	40	mA
Verhältnis der demodulierten Signale bei $U_{F(B-Y)} = U_{F(R-Y)}$		$U_{(B-Y)}$	1,78 $U_{(R-Y)}$	
Matrix für das (G-Y)-Signal		(G–Y)	−0,51 (R–Y)	− 0,19 (B–Y)
Eingangswiderstand der Farbartsignal-Eingänge		$R_{F(R-Y)}$	≥ 800	Ω
		$R_{F(B-Y)}$	≥ 800	Ω
Eingangskapazität der Farbartsignal-Eingänge		$C_{F(R-Y)}$	≤ 10	pF
		$C_{F(B-Y)}$	≤ 10	pF
Farbdifferenzsignal-Ausgangsspannungen		$U_{(R-Y)}$	≥ 2,4	V_{ss}
		$U_{(G-Y)}$	≤ 1,35	V_{ss}
		$U_{(B-Y)}$	≥ 3,0	V_{ss}
Gleichspannung an den Farbdifferenzsignal-Ausgängen		$U_{3/4}$	5,6	V
		$U_{2/4}$	5,6	V
		$U_{1/4}$	5,6	V
Impedanz der Farbdifferenzsignal-Ausgänge		$Z_{(R-Y)}$	250	Ω
		$Z_{(G-Y)}$	250	Ω
		$Z_{(B-Y)}$	250	Ω
H/2-Welligkeitsspannung am (R–Y)-Ausgang		$U_{H/2}$	≤ 10	mV_{ss}
Eingangswiderstand des 8,8 MHz-Oszillators		$R_{9/4}$	270	Ω
Ausgangswiderstand des 8,8 MHz-Oszillators		$R_{10/4}$	200	Ω
Gesamt-Haltebereich		Δf	±500	Hz
Tastimpulse (an Anschluß 15) von Horizontal-Kombination TDA 2590				
Farbsynchronsignal-Tastung	EIN	$U_{15/4}$	≥ 7,5	V
	AUS	$U_{15/4}$	≤ 6,5	V
Austastung	EIN	$U_{15/4}$	≥ 2,0	V
	AUS	$U_{15/4}$	≤ 1,0	V

Vorläufige Daten

Kenndaten (Fortsetzung)

Spannung an Anschluß 14				
ohne Farbsynchronsignal		$U_{14/4}$	7,0	V
mit Farbsynchronsignal (Spitze-Spitze-Wert) von 0,25 V an den Anschlüssen 5 und 6		$U_{14/4}$	5,5	V
Referenz-Ausgangsspannung		$U_{12/4}$	7,0	V
Farbartsignal-Regelspannung (abhängig von $U_{14/4}$)				
bei $\pm I_{13} \leqq 200$ µA		$U_{13/4}$	0,5···5,0	V
bei $U_{14/4} \leqq 5{,}5$ V		$U_{13/4}$	≤ 1,0	V
Phasendifferenz zwischen Referenzsignal und Farbsynchronsignal bei ±400 Hz Frequenzablage		φ	± 5°	
Farbabschaltung	bei	$U_{14/4}$	≥ 6	V
	oder	$U_{16/4}$	12	V
Farbeinschaltung	bei	$U_{14/4}$	≤ 5,6	V
	oder	$U_{16/4}$	0	V
Farbeinschaltverzögerung (durch C_y an Anschluß 16)		t_y	24 ms/µF	

Blockschaltbild mit Anwendungshinweis



LEUCHTDICHTE- und FARBART-KOMBINATION für PAL-Farbfernsehempfänger

TDA 2560

Vorläufige Daten

Die monolithisch integrierte Schaltung TDA 2560 enthält

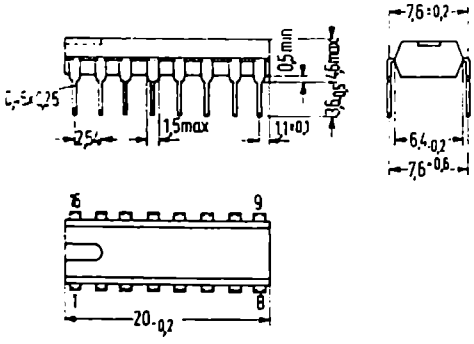
Leuchtdichte-Verstärker

mit Anpaßschaltung für Y-Verzögerungsleitung
Kontrast- und Helligkeits-Einstellung
Aus- und Eintastung
zusätzlichem Video-Ausgang mit positivgehendem Synchronpegel

Farbart-Verstärker

mit geregeltem Farbartsignal-Verstärker
Sättigungs- und Kontrast-Einstellung
direkter Ansteuerung der PAL-Verzögerungsleitung
gemeinsamem Ausgang für Farbart- und Farbsynchronsignal (ohne Beeinflussung der Farbsynchronsignalamplitude durch Kontrast- und Sättigungs-Einstellung)

Typ	Bestellnummer
TDA 2560	Q67000-A



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866 (SOT-38)
16 Anschlüsse DIL
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	$U_{B/5\ max}$	14	V
Lagertemperatur	T_S	−25 bis +125	°C
Umgebungstemperatur	T_U	−25 bis + 65	°C
Gesamt-Verlustleistung	P_{tot}	930	mW

Vorläufige Daten

Kenndaten ($U_{P(8/5)}$ = 12 V; T_U = 25 °C)
nachfolgend angegebener Schaltung gemäß

Stromaufnahme:	$I_{P(8)}$	46	mA
Leuchtdichte-Verstärker[2])			
Eingangsstrom, Spitze-Spitze-Wert	$I_{14\,mm}$	0,2	mA
Eingangsimpedanz	$Z_{14/5}$	150	Ω
Kontrast-Einstellbereich	E_K	> 20	dB
Helligkeits-Einstellbereich (Schwarzpegel)	$U_{10/5}$	1···3	V
Helligkeits-Einstellspannung	$U_{11/5}$	1···3	V
Schwarzpegel-Verschiebung durch Kontrasteinstellung, Bildinhalt und Temperatur	ΔU	< ±20	mV
3 dB-Bandbreite	B	5	MHz
BAS-Ausgangsspannung mit positiv gehendem Synchronpegel	$U_{15/5\,mm}$	3,4	V_{ss}
Schwarzpegel-Klemmimpuls[3])	$U_{7/5}$	8	V
Austastimpulse[4])			
für 0 V am Ausgang (Anschluß 10)	$U_{9/5}$	3	V
für 1,55 V am Ausgang (Anschluß 10)	$U_{9/5}$	6	V
Farbart-Verstärker			
Eingangsspannung	$U_{2/1\,mm}$	4···80	mV_{ss}
erzielbares Ausgangssignal[5])	$U_{6/5\,mm}$	2	V_{ss}
Regelbereich des Farbartsignal-Verstärkers		>30	dB
Einsatzpunkt der Farbartsignal-Regelung[6])	$U_{3/5}$	1,1	V
Kontrastgleichlauf (bei 10 dB Kontrast-Verstellung)		± 1	dB
Sättigungs-Einstellbereich[7])	E_S	+ 6···−50	dB
Farbsynchronsignal-Auftastung[3])	$U_{7/5}$	2	V
Signal-/Rausch-Verhältnis bei nomineller Eingangsspannung	S/N	>50	dB
Phasenverschiebung des Farbsynchronsignals zum Farbartsignal	φ	< ± 5°	

Anmerkungen siehe nächste Seite

Anmerkungen zur vorhergehenden Seite

[1]) Speisespannungsbereich $U_P = 9 \cdots 14$ V,
zulässige Brummspannung $U_{P\,mm} = 100$ mV

[2]) Die Verstärkung des Leuchtdichte-Verstärkers kann durch den Lastwiderstand R_G am Anschluß 13 beeinflußt werden. Hierbei wird die Streuung der Verstärkung auf ein Minimum reduziert, da diese nur von der Streuung des Verhältnisses des Y-Verzögerungsleitung-Abschlußwiderstandes zum Widerstand R_G abhängt.
Bei $R_G = 2{,}7$ kΩ erreicht die Ausgangsspannung bei nominellem Kontrast (3 dB unter Maximum) 3,2 V.

[3]) Tastimpulse (von TDA 2590) zur Farbsynchronsignal-Tastung und zur Schwarzwert-Klemmung werden Anschluß 7 zugeführt.
Die Schwarzwert-Klemmung wird wirksam bei + 8 V, die Tastimpulse müssen zeitlich so liegen, daß die Klemmung nur während der hinteren Schwarzschulter wirksam ist.
Die Farbsynchronsignal-Torschaltung, die die Verstärkung des Farbartsignal-Verstärkers während der Rücklaufzeit auf Maximum schaltet, wird bei + 2 V wirksam.

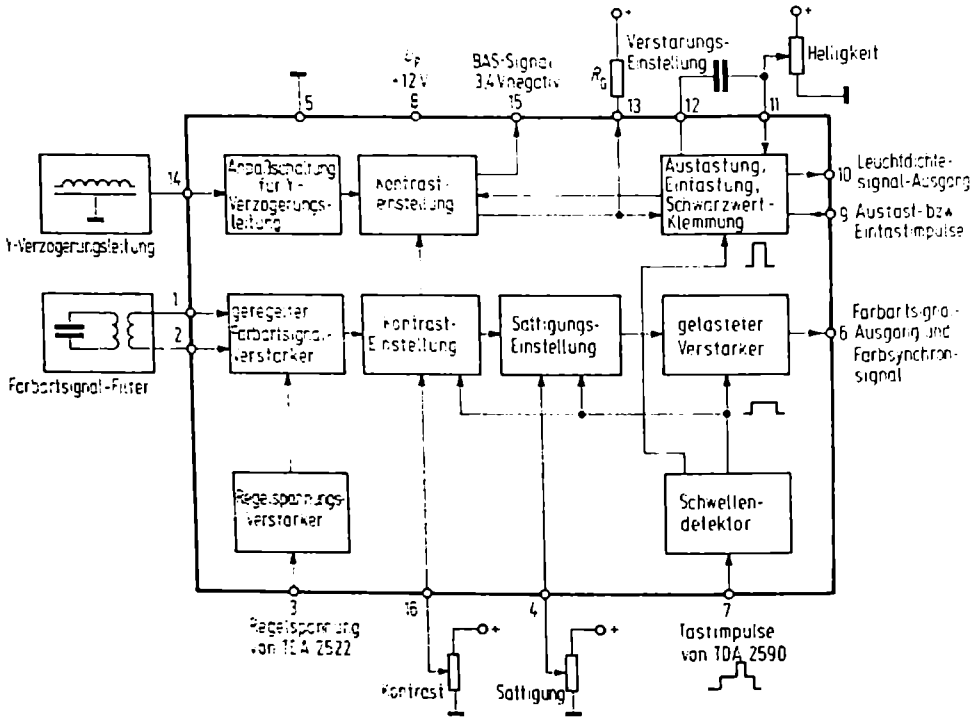
[4]) Uber Anschluß 9 wird das Leuchtdichtesignal ausgetastet:
wenn der Tastimpuls + 3 V erreicht, wird der Leuchtdichtesignal-Ausgang (10) dunkelgetastet;
bei +6 V wird ein Normpegel von ca. 1,55 V eingetastet, der zur Klemmung benutzt werden kann.

[5]) Farbartsignal und Farbsynchronsignal stehen gemeinsam am Anschluß 6 zur Verfügung. Das Farbsynchronsignal wird durch die Kontrast- und Sättigungs-Einstellung nicht beeinflußt; es wird durch die Regelspannung von TDA 2522 konstant gehalten.
Das Verhältnis von Farbartsignal zum Farbsynchronsignal am Ausgang bei nominellem Kontrast (3 dB unter Maximum) und nomineller Sättigung (6 dB unter Maximum) entspricht dem am Eingang.

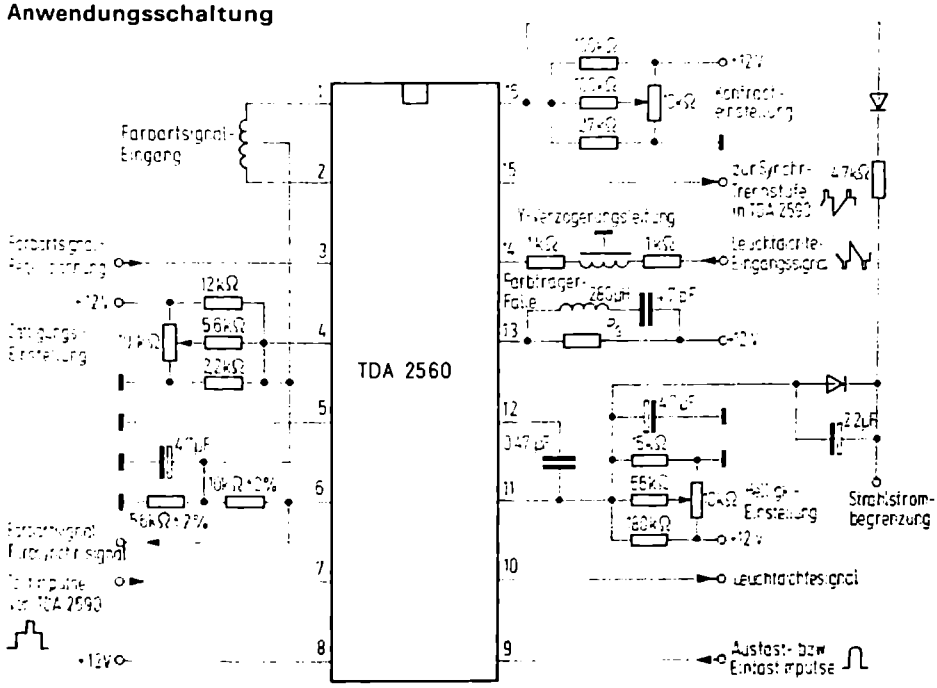
[6]) negativer werdende Spannung verringert die Verstärkung

[7]) linearer Bereich bis −40 dB

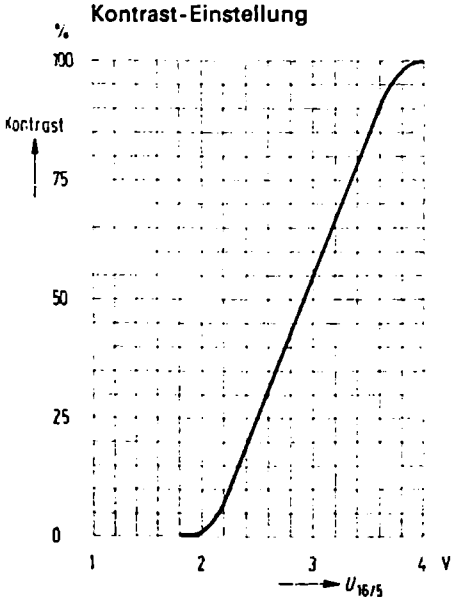
Blockschaltbild



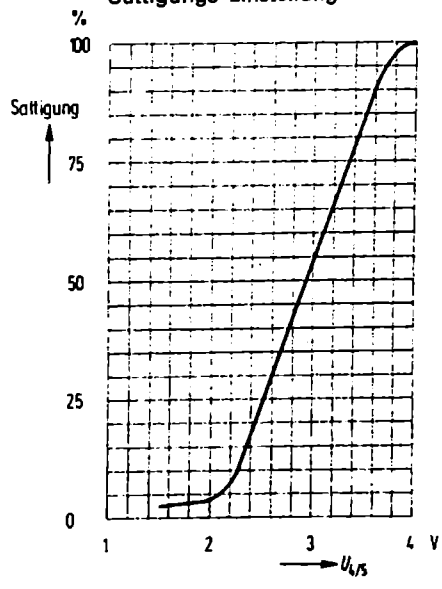
Anwendungsschaltung



Kontrast-Einstellung



Sättigungs-Einstellung

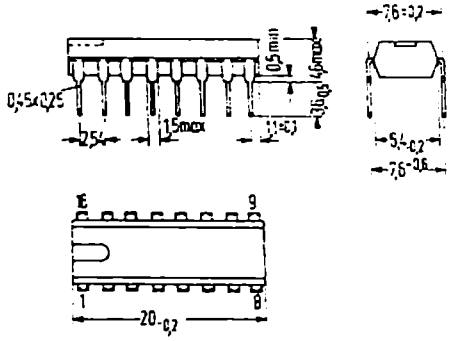


Vorläufige Daten

Die monolithisch integrierte Schaltung TDA 2590 ist angepaßt an die integrierten Farbschaltungen TDA 2522 und TDA 2560

mit Zeilenoszillator nach dem Schwellwertschalterprinzip
Phasenvergleich zwischen Synchronimpuls und Oszillator (φ_1)
Phasendiskriminator φ_2 für die Phasenlage zwischen Zeilenrücklaufimpuls und Oszillator
Fangbereichserweiterung durch Koinzidenzdetektor φ_3
Zeitkonstanten- und Torschaltungs-Umschaltung (VCR-Betrieb)
Synchronimpuls-Abtrennstufe
Störsignal-Austastschaltung
Vertikal-Synchronimpuls-Abtrennstufe
Farbsynchronsignal-Tastimpuls- und Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpuls-Gewinnung
Phasenschieber für Steuerimpuls
Steuerimpulsbreiten-Umschaltung und Abschalter
Ausgangsstufe mit separater Speisespannungszuführung zur direkten Triggerung von Thyristor-Ablenkschaltungen

Typ	Bestellbezeichnung
TDA 2590	Q67000-A



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866 (SOT-38)
16 Anschlüsse (DIL)
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Umgebungstemperatur in Betrieb	T_U	−20 bis + 60	°C
Lagertemperatur	T_S	−25 bis +125	°C
Spannungen	$U_{P(1/16)}$	13,2	V [1]
	$U_{P'(2/16)}$	18,0	V
	$U_{4/16}$	13,2	V
	$\pm U_{9/16}$	6,0	V
	$\pm U_{10/16}$	6,0	V
	$U_{11/16}$	13,2	V
Ströme	I_{2M}	400	mA
	$-I_{3M}$	400	mA
	I_4	1	mA
	$\pm I_6$	10	mA
	$-I_7$	10	mA
	I_{11}	2	mA

[1]) bei Spannungsspeisung

Vorläufige Daten

Kenndaten ($U_{P(1/16)}$ = 12 V; T_U = 25 °C)

Eingänge

Synchronimpuls-Abtrennstufe (Anschluß 9)			
Eingangs-Schaltspannung:	U_{9S}	0,8	V
Eingangs-Schaltstrom:	I_{9S}	5 bis 100	µA
Eingangs-Sperrstrom (bei U_9 = −5 V):	I_{9O}	≤ 1	µA
Störsignal-Austastschaltung (Anschluß 10)			
Eingangs-Tastspannung:	U_{10T}	1,0	V
Eingangs-Schaltspannung:	U_{10S}	1,4	V
Eingangs-Taststrom:	I_{10T}	5 bis 100	µA
Eingangs-Schaltstrom:	I_{10S}	150	µA
Eingangs-Sperrstrom (bei U_{10} = −5 V):	I_{10O}	≤ 1	µA
Zeilenrücklaufimpuls-Eingang (Anschluß 6)			
Eingangsstrom:	I_6	≥ 10	µµA
Eingangs-Schaltspannung:	U_{6S}	1,4	V
Eingangs-Spannungsbegrenzung:	U_{6B}	−0,7/+1,4	V
Eingangswiderstand:	R_{i6}	400	Ω
Umschaltung auf VCR-Betrieb (Anschluß 11)			
Eingangsspannung:	U_{11}	0 bis 1,5	V
Eingangsstrom:	$-I_{11}$	≥ 200	µA
oder			
Eingangsspannung:	U_{11}	9,0 bis 13,2	V
Eingangsstrom:	I_{11}	1 bis 2	mA
Steuerimpulsbreiten-Umschaltung (Anschluß 4)			
für t = 6 µs: Eingangsspannung:	U_4	9,4 bis 13,2	V
Eingangsstrom:	I_4	≥ 200	µA
für t = 14 µs + t_d: Eingangsspannung:	U_4	0 bis 4	V
Eingangsstrom:	$-I_4$	≥ 200	µA
für t = 0 (U_3 = 0): Eingangsspannung:[1])	U_4	5,4 bis 6,6	V
	I_4	0	

[1]) oder Eingang 4 offen

Vorläufige Daten

Kenndaten (Fortsetzung)

Ausgänge

Vertikal-Synchronimpulse, positiv (Anschluß 8)			
Ausgangsspannung	$U_{8\,mm}$	11 (≥10)	V_{ss}
Ausgangswiderstand	$R_{o\,8}$	2	kΩ
Farbsynchronsignal-Tastimpulse, positiv (Anschluß 7)			
Ausgangsspannung	$U_{7\,mm}$	11 (≥10)	V_{ss}
Ausgangswiderstand	$R_{o\,7}$	400	Ω
Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpulse, positiv (Anschluß 7)			
Ausgangsspannung	$U_{7\,mm}$	2,5 bis 3,5	V_{ss}
Ausgangswiderstand	$R_{o\,7}$	400	Ω
Steuerimpulse, positiv (Anschluß 3)			
Ausgangsspannung	$U_{3\,mm}$	10,5	V_{ss}
Ausgangsstrom, Mittelwert	$-I_{3\,AV}$	100	mA
Ausgangswiderstand für Vorderflanke	$R_{of\,3}$	2,5	Ω
Ausgangswiderstand für Rückflanke	$R_{or\,3}$	20	Ω

Oszillator (Anschlüsse 14 und 15)

untere Schwellenspannung	$U_{14\,Su}$	4,4	V
obere Schwellenspannung	$U_{14\,So}$	7,6	V
Umladestrom	$I_{15\,U}$	± 0,47	mA

Phasenvergleich φ_1 Synchronimpuls/Oszillator (Anschluß 13)

Regelspannungsbereich	U_{13}	3,8 bis 8,2	V
Regelstrom	$\pm I_{13\,M}$	1,9 bis 2,3	mA_{ss}
Ausgangs-Sperrstrom bei U_{13}=4···8 V	$I_{13\,O}$	≤ 1	µA
Ausgangswiderstand, U_{13}=4···8 V	$R_{o\,13}$	hochohmig	[1]
Ausgangswiderstand, U_{13}<3,8 V/>8,2 V	$R_{o\,13}$	niederohmig	[2]

Ausgang der Zeitkonstanten-Umschaltung (Anschluß 12)

Ausgangsspannung	U_{12}	6,0	V
Ausgangsstrom	$\pm I_{12}$	≤ 1	mA
Ausgangswiderstand, U_{11}=2,5···7,0 V	$R_{o\,12}$	100	Ω
Ausgangswiderstand, U_{11}≦1,5 V/≧9 V	$R_{o\,12}$	30	kΩ

Koinzidenzdetektor φ_3 (Anschluß 11)

Ausgangsspannung	U_{11}	0,5 bis 6,0	V
Ausgangsstrom, keine Koinzidenz	$I_{11\,M}$	0,1	mA
Ausgangsstrom, mit Koinzidenz	$-I_{11\,M}$	0,5	mA

[1]) Stromquellenschaltung
[2]) Emitterfolger

Vorläufige Daten

Kenndaten (Fortsetzung)

Phasenvergleich q_2 Zeilenrücklaufimpuls/Oszillator (Anschluß 6)

Regelspannungsbereich	U_6	5,4 bis 7,6	V
Regelstrom	$\pm I_{5M}$	1	mA_{ss}
Ausgangs- bzw. Eingangswiderstand			
bei U_6=5,4 ··· 7,6 V	$R_{o/i6}$	hochohmig	[1]
bei U_6<5,4 V/>7,6 V	$R_{o/i6}$	8	kΩ
Eingangsstrom			
bei gesperrtem Phasendetektor			
und U_6=6,5 V	I_6	≤ 5	µA

Betriebsdaten bei $U_{P(1/16)}$=12 V
und der angegebenen äußeren Beschaltung

Synchronimpuls-Abtrennstufe (Anschluß 9)

Eingangssignal (BAS-)	U_{9mm}	3 bis 4	V_{ss} [2]
Eingangs-Taststrom	I_{9T}	≤100	µA

Störsignal-Austastschaltung (Anschluß 10)

Eingangssignal (-BAS)	U_{10mm}	3 bis 4	V_{ss} [2]
Eingangs-Taststrom	I_{10T}	≤100	µA
zulässiges überlagertes Störsignal	U_{10mm}	≤ 7	V

Vertikal-Synchronimpuls-Abtrennung

Verzögerung zwischen den Vorderflanken von Eingangssignal und Ausgangssignal	t_{San}	12	µs
Verzögerung zwischen den Rückflanken von Eingangssignal und Ausgangssignal	t_{vab}	≥t_{van}	
Ausgangsspannung	U_{8mm}	11	V
Ausgangswiderstand	R_{o8}	2	kΩ

Oszillator

Oszillatorfrequenz (unsynchronisiert) mit C_{osz}=4,7 nF, R_{osz}=12 kΩ	f_0	15,625	kHz
Streuung der Oszillatorfrequenz	Δf_0	≤ ±5	% [3]
Frequenz-Nachstellsteilheit	$\Delta f_0/\Delta I$	31	Hz/µA
Nachstellbereich bei der angegebenen externen Beschaltung	Δf_0	± 10	%
Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Speisespannung	$\frac{\Delta f_0/f_0}{\Delta U_P/U_P}$	≤ ±0,05	[2]
Frequenzänderung bei Absinken der Speisespannung auf 4 V	Δf_0	≤ ± 10	% [3]
Temperaturkoeffizient der Oszillatorfrequenz	TK_f	≤ ±10^{-4}/K	[3]

[1]) Stromquellenumschaltung
[2]) zulässiger Bereich 1 bis 7 V
[3]) Streuungen externer Bauelemente sind nicht berücksichtigt.

Vorläufige Daten

Betriebsdaten (Fortsetzung)

Phasenvergleich φ_1 Synchronimpuls/Oszillator

Regelempfindlichkeit	S_o	2	kHz/µs
Streuung der Regelempfindlichkeit	ΔS_o	± 10	%[1]
Fang- und Haltebereich	Δf	±780	Hz
Streuung von Fang- und Haltebereich	$\Delta(\Delta f)$	± 10	%[1]

Zeitkonstanten-Umschaltung vgl. Kennwerte

Koinzidenzdetektor φ_3 vgl. Kennwerte

Phasenvergleich φ_2 Zeilenrücklaufimpulse/Oszillator

zulässige Verzögerung zwischen Vorderflanken von Steuerimpuls und Zeilenrücklaufimpuls (t_{ZR}=12 µs)	$t_{d\,max}$	15	µs
statischer Regelfehler	$\Delta t/\Delta t_d$	≤ 0,2	%

Gesamtphasenlage

Phasenlage zwischen Mitte von Synchronimpuls und Mitte von Zeilenrücklaufimpuls	Δt	2,6	µs
Phasenlagen-Toleranz	$\Delta(\Delta t)$	≤0,7	µs

Die Einstellung der Gesamtphasenlage und der Phasenlage der Vorderflanke des Steuerimpulses erfolgt automatisch durch den Phasenvergleich φ_2.

Soll eine zusätzliche Einstellung erfolgen, so gilt			
Spannungsspeisung	$\Delta U/\Delta t$	0,1	V/µs
Stromeinspeisung	$\Delta I/\Delta t$	30	µA/µs
Streuung des Einspeisestromes	$\Delta(\Delta I)$	≤ 10	%[1]

Farbsynchronsignal-Tastimpuls

Phasenlage zwischen Mitte des Synchronimpulses am Eingang und Rückflanke des Farbsynchronsignal-Tastimpulses bei U = 7 V	Δt	6,75 (5,8 bis 7,7)	µs
Breite des Farbsynchronsignal-Tastimpulses	t	5,0 (4,3 bis 5,6)	µs

[1]) Streuungen externer Bauelemente sind nicht berücksichtigt.

Vorläufige Daten

Betriebsdaten (Forrsetzung)

Steuerimpuls-Umschaltung

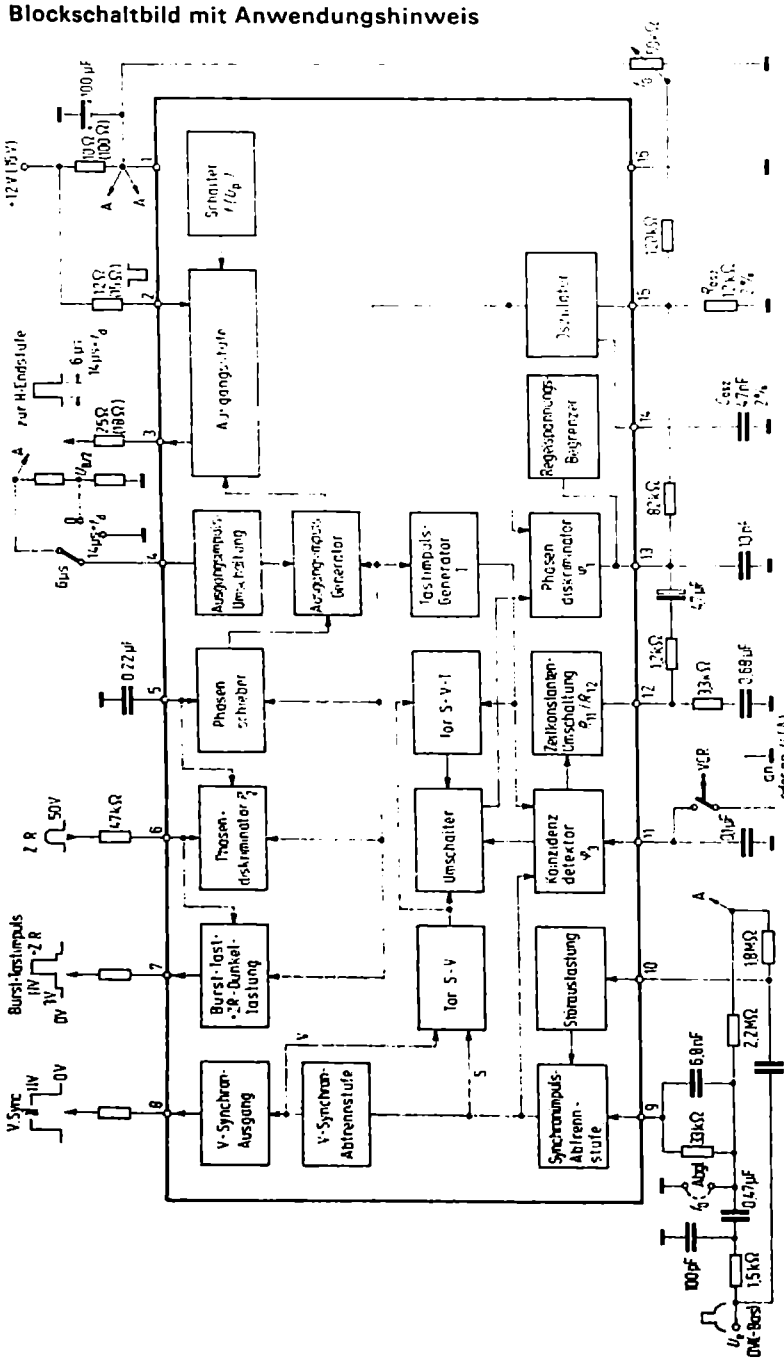
Steuerimpuls-Ausgang

Dauer des Steuerimpulses			
bei $U_4 \geqq 9{,}4$ V	t	6,0 (4,5 bis 7,5)	µs
bei $U_4 \leqq 4$ V	t	14 µs+t_d	
Steuerimpuls-Abschaltung erfolgt bei Speisespannung	U_P	$\leqq 4$	V

Tastimpuls

Dauer des Tastimpulses	t	8	µs
Zeit zwischen Vorderflanke des Tastimpulses und Mitte des Synchronimpulses	Δt	4 ($\geqq 2{,}75$)	µs
Zeit zwischen Rückflanke des Tastimpulses und Mitte des Synchronimpulses	Δt	4 ($\geqq 2{,}75$)	µs

Blockschaltbild mit Anwendungshinweis



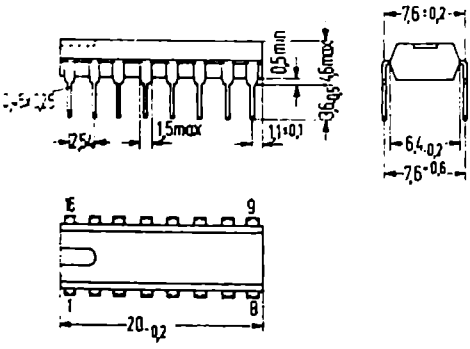
Die monolithisch integrierten Schaltungen SAS 560S und SAS 570S sind besonders geeignet für Rundfunk- und Fernsehempfänger, Aufzüge usw. Jede Stufe kann mit sehr geringem Strom angewählt werden. Für Abstimmung und Anzeige bzw. Bereichsumschaltung steht pro Stufe je ein Ausgang zur Verfügung. Die hohe Eingangsempfindlichkeit ermöglicht den Einsatz in Geräten ohne Netztrennung.

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Geringe Sättigungsspannung der Schalttransistoren
- Geringe Temperaturdrift des Ausgangsschalttransistors für die Abstimmspannung
- Schmitt-Trigger-Schaltung sichert beim SAS 560S bei Anlegen der Versorgungsspannung Einschalten der Stufe 1

Typ	Bestellbezeichnungen
SAS 560S	Q67000-S30
SAS 570S	Q67000-S31

Bauform

SAS 560S, SAS 570S



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
16 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung 1	U_7	36	V
Betriebsspannung 2	U_8	26,5	V
Spannung	U_2	6	V
Treiberstrom	I_9, I_{11}, I_{13}, I_{18}	55	mA
Max. Treiberstrom, $t_{max} \leq 2$ s	I_9, I_{11}, I_{13}, $I_{15\,max}$	100	mA
Abstimmstrom	I_3, I_4, I_5, I_6	1,5	mA
Max. Abstimmstrom, $t_{max} \leq 2$ s	I_3, I_4, I_5, $I_{6\,max}$	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	°K/W
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Betriebsspannung 1	U_7	11 bis 35	V
Betriebsspannung 2	U_8	5 bis 25	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	°C

Kenndaten (U_7 = 33 V, U_8 = 12 V, T_U = 25 °C) (gemäß Meßschaltung)

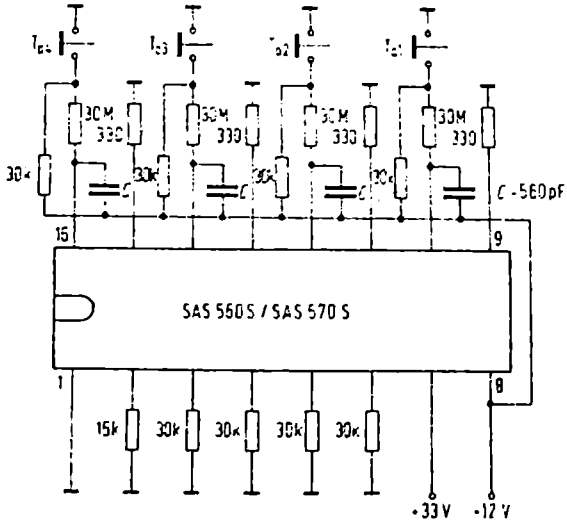
		min	typ	max	
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten Ta1···Ta4 (an R_K = 15 kΩ)	U_{2-1}	4,3	4,7	5,5	V
Haltespannung nach Betätigung der Tasten Ta1···Ta4 (an R_K = 15 kΩ)	U_{2-1}	2,6	3,2	3,7	V
Restspannung der Treiberausgänge	$U_{15-8}, U_{13-8}, U_{11-8}, U_{9-8}$		0,9	1,5	V
Restspannung der Abstimmausgänge	$U_{3-7}, U_{4-7}, U_{5-7}, U_{6-7}$		0,15	0,5	V
Temperaturdrift der Restspg. der Abstimmausgänge (T_U = 25···55 °C)	$U_{3-7}, U_{4-7}, U_{5-7}, U_{6-7}$		0,3	1	mV/grd
Stromaufnahme					
Haltezustand	I_7	3,3	4,3	5,3	mA
Schaltzustand	I_7		4,7	5,7	mA
Eigenstromaufnahme (ohne Kanalanschaltung)	I_7	0,7	1,4	2,1	mA
Eingangsstrom	$I_{10}, I_{12}, I_{14}, I_{16}$		100	300	nA
Sperrstrom der Treiberausgänge	$I_9, I_{11}, I_{13}, I_{16}$			10	µA
Sperrstrom der Abstimmausgänge	I_3, I_4, I_5, I_6			1	µA

Nach gleichzeitiger Betätigung mehrerer Tasten bleibt nur **ein** Kanal durchgeschaltet.

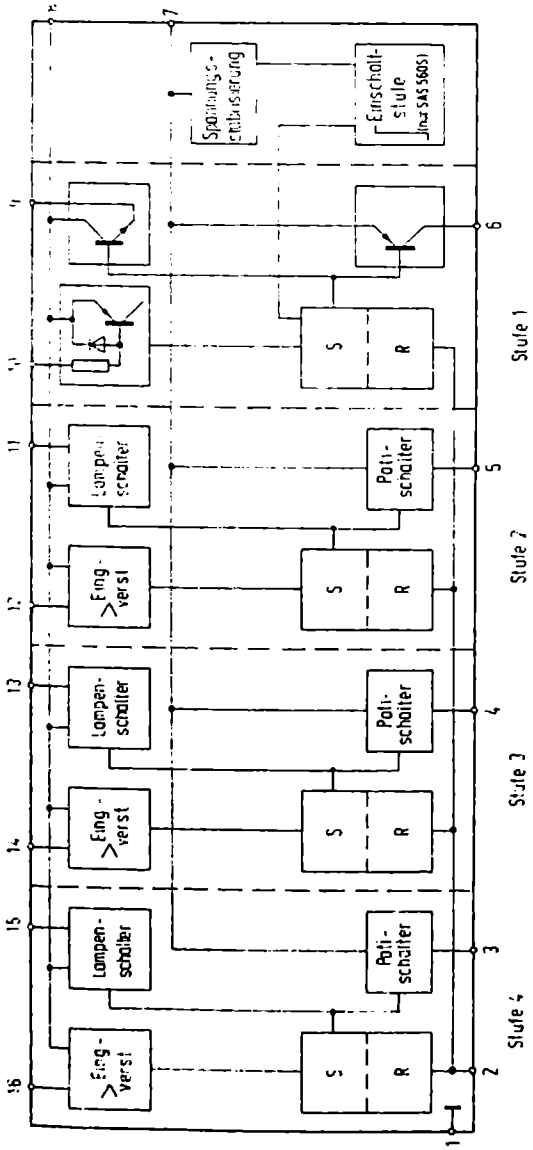
Nach Abschalten von U_8 bleibt der zuletzt angewählte Kanal gespeichert, solange U_7 anliegt.

Nur SAS 560S: Nach Anlegen der Betriebsspannung U_7 schaltet automatisch Stufe 1 ein (Ausgänge 6 und 9).

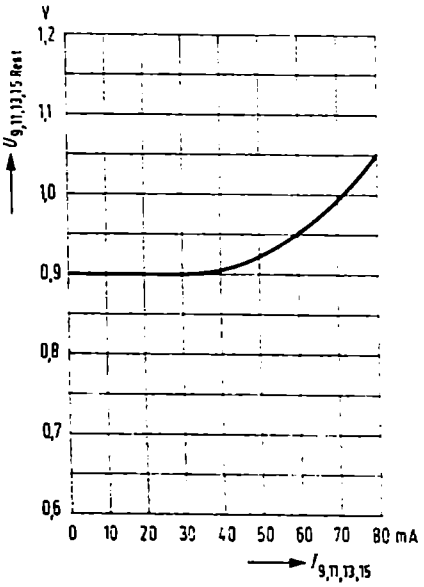
Meßschaltung



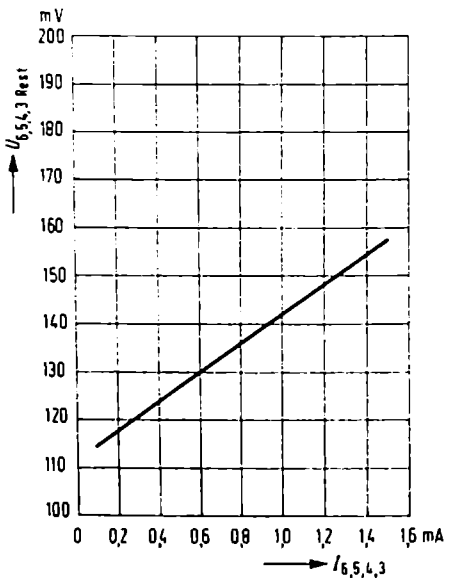
Blockschaltbild



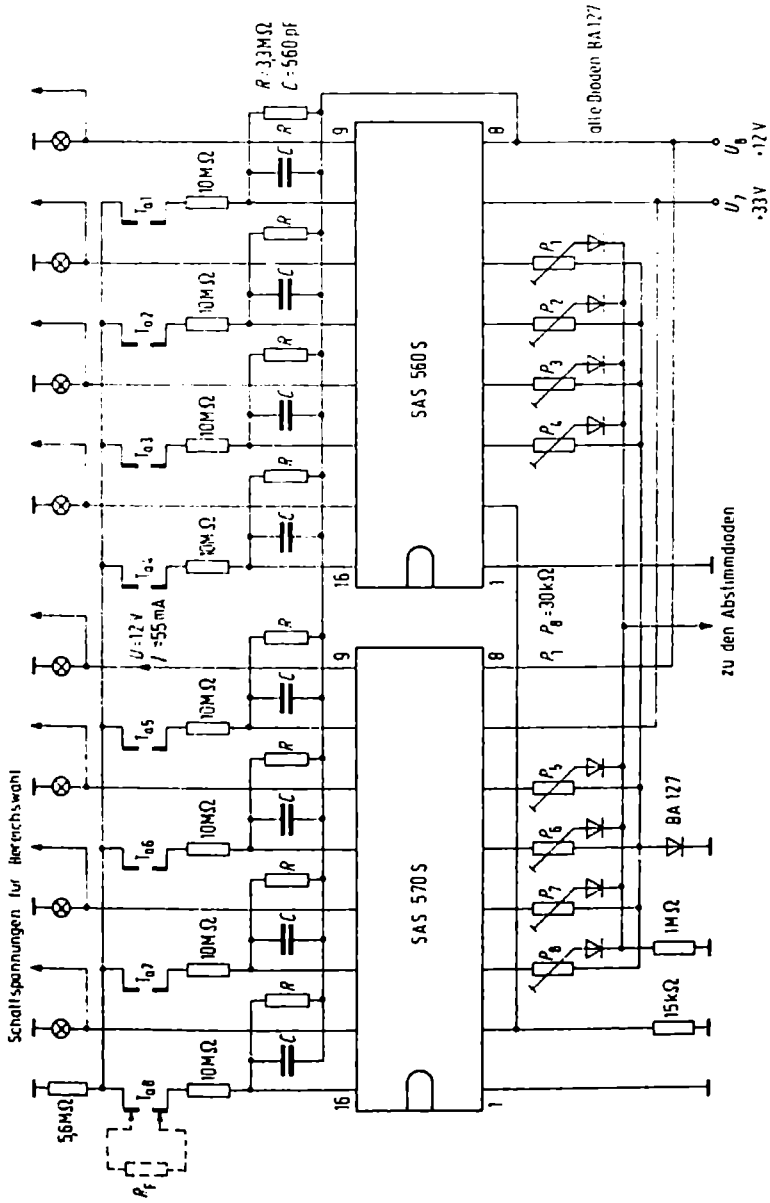
Treiber-Restspannung $U_{x\,Rest} = f(I_x)$



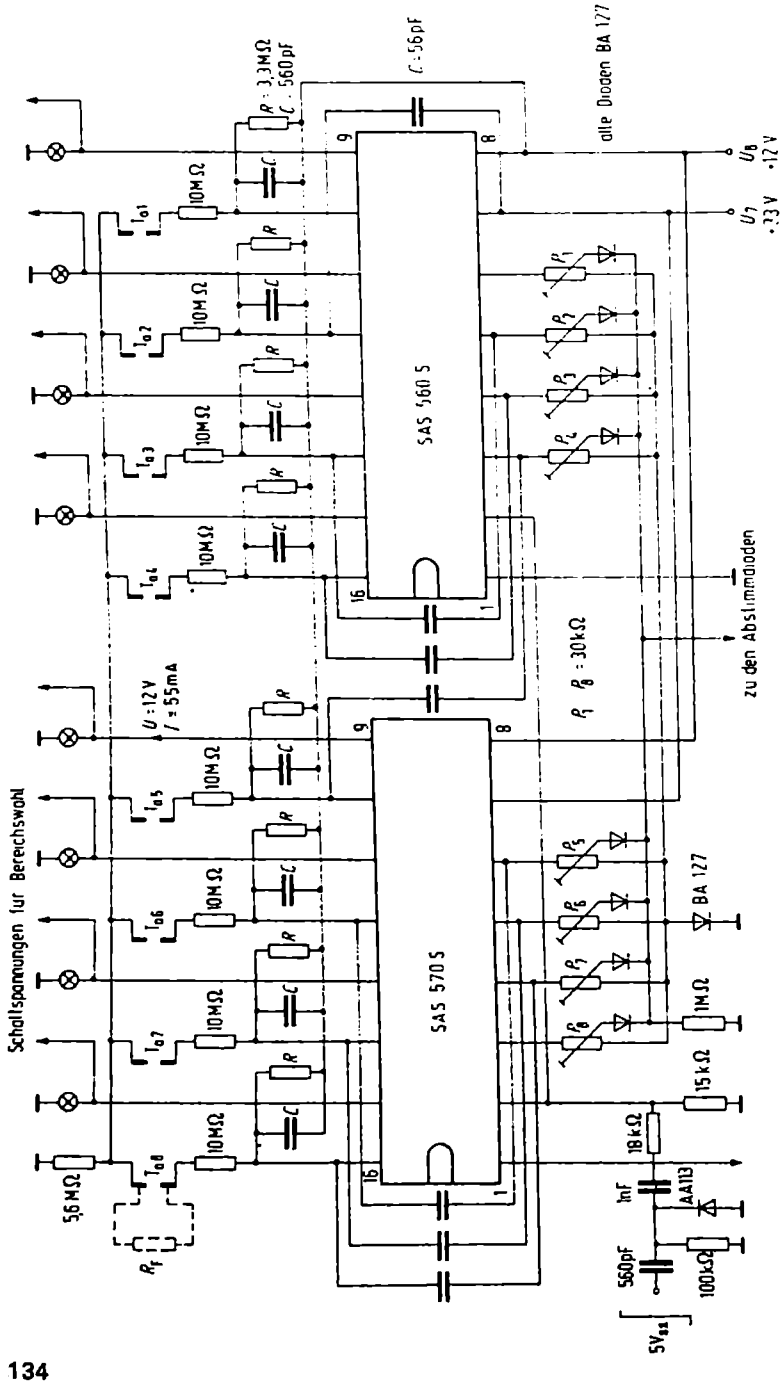
Abstimm-Restspannung $U_{y\,Rest} = f(I_y)$



Anwendungsschaltung I



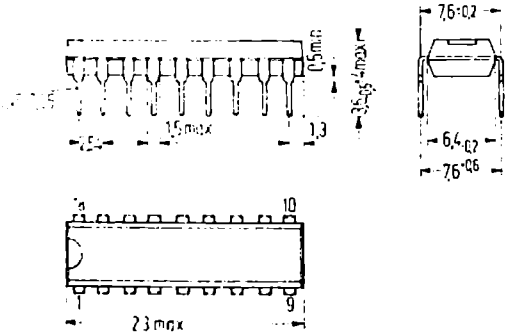
Anwendungsschaltung II als Ringzählerschaltung



Die monolithisch integrierten Schaltungen SAS 580 und SAS 590 sind eine Weiterentwicklung aus SAS 560 S/570 S, die auch weiterhin produziert werden. SAS 580 ist der Grundbaustein für die ersten 4 Kanäle. Durch Hinzuschalten einer beliebigen Zahl SAS 590 ist die Anzahl der Kanäle um jeweils 4 erweiterbar.
Die neuen IS bieten bei zum Teil geringerer Außenbeschaltung etwas höheren Bedienungskomfort:

- Integrierter Ringzähler für die Fernbedienung spart externe Bauelemente und erlaubt höhere Fortschaltfrequenz
- Potentiometer werden vom Schleifer geschaltet. Externe Diodenbeschaltung entfällt.
- Die Ausgänge können Lämpchen, Lumineszenzdioden, Glimmlampen oder Ziffernanzeigeröhren (Nixies) direkt treiben.
- Volle Funktion für Batteriespannung von 10 bis 36 V, d.h. die Versorgungsspannung kann im Stand-by-Betrieb stark reduziert werden, ein angewählter Kanal bleibt ohne Zusatzbeschaltung erhalten.

Bauform



Typ	Bestellbezeichnungen
SAS 580	Q67000-S28
SAS 590	Q67000-S29

Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 18 DIN 41866
18 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,3 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{16}	36	V
Aufnahmestrom	I_{16}	15	mA
(bei Betrieb an höherer Spg. Vorwidst. verwenden)			
Treiberstrom	I_3, I_5, I_7, I_9	55	mA
Max. Treiberstrom, $t_{max} \leq 2$ s	$I_3, I_6, I_7, I_{9\,max}$	100	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	°K/W
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C

Funktionsbereich

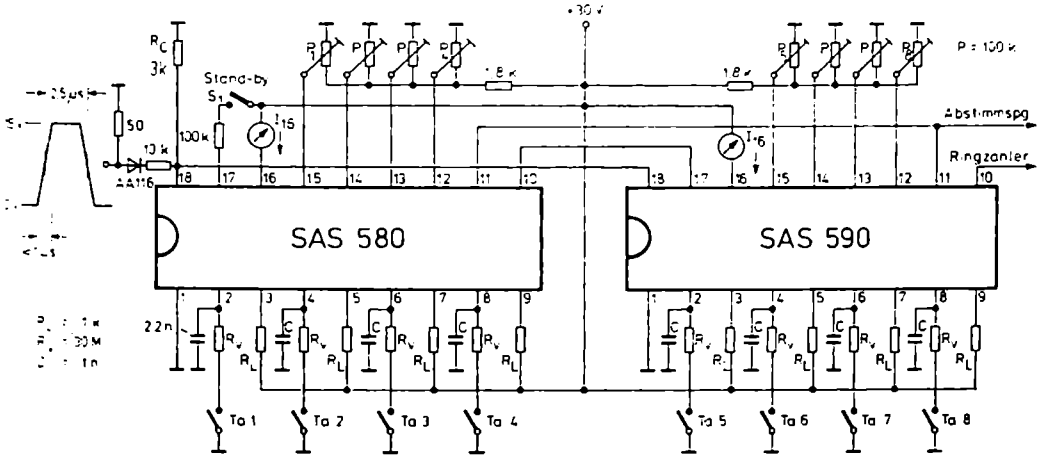
Betriebsspannung	U_{16}	10 bis 36	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	°C

Kenndaten (gemäß Meßschaltung), U_{16} = 30 V, T_U = 25 °C

		min	typ	max	
Eigenstromaufnahme					
Kanal durchgeschaltet	I_{16}	4,5	7,0	9,5	mA
Kanal nicht durchgeschaltet	I_{16}	3,0	5,0	8,5	mA
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten Ta1 ··· Ta8	U_{18S}	3,4	3,8	4,2	V
Haltespannung nach Betätigung der Tasten Ta1 ··· Ta8	U_{18H}	2,6	3,0	3,4	V
Sättigungsspg. der Lampentreiber					
R_L = 1 kΩ	U_3, U_5, U_7, U_9		0,8	1,5	V
R_L = 30 kΩ	U_3, U_5, U_7, U_9		30	60	mV
Sperrspannung der Lampentreiber					
I_{sperr} = 100 µA	U_3, U_5, U_7, U_9	60			V
I_{sperr} = 5 µA	U_3, U_5, U_7, U_9	50			V
Durchzuschaltende Abstimmspg.	$U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}$	0,5		$U_{16}-2$	V
Eingangsstrom der Abstimmeingänge	$I_{12}, I_{13}, I_{14}, I_{15}$		150	300	nA
Offsetspg. der Abstimmschalter*	U_{12-11}, U_{13-11}			±100	mV
	U_{14-11}, U_{15-11}			±100	mV
Temperaturdrift der Abstimmschalter (T_U = 20···50 °C)*	U_T			5	mV
Innenwidst. des Abstimmausgangs (I_{11} < ± 30 µA)	R_{q11}		3		kΩ
Eingangsstrom der Schaltverstärker für Umschalten	I_2, I_4, I_6, I_8	20	80	200	nA
Eingangsschwellenspannung der Schaltverstärker (I_2, I_4, I_6, I_8 = 80 nA)	U_2, U_4, U_6, U_8		5,5		V
Fortschaltfrequenz des Ringzählers	f_{RZ}		10		kHz

* gemessen zwischen dem durchgeschalteten Eingang und Anschluß 11

Meßschaltung



Zur Messung von SAS 590 ist SAS 580 als erster Baustein zwingend notig, da sonst keine Funktion. SAS 580 kann allein gemessen werden

Funktionstest

1. Nur SAS 580: Nach Anlegen der Betriebsspannung U_{16} wird Stufe 1 eingeschaltet, d.h. die Abstimmspannung von Anschluß 15 wird auf Anschluß 11 durchgeschaltet und Lampe an Anschluß 3 wird angesteuert.

2. Nur SAS 580: $U_{17} < 0{,}5$ V bedeutet Stand-by-Betrieb, d.h. auch bei Anwahl eines beliebigen Kanals bleibt der ursprünglich eingetastete Kanal erhalten. Ein Anwählen einer neuen Stufe ist nicht möglich, eine eingespeicherte Stufe muß nach Schließen von S_1 wiederkommen.

3. Nur SAS 580: Durch positive Impulse am Anschluß 18 mit einer Länge > 70 µs pro Baustein, Anstiegszeit < 1 µs und Amplitude 15 V (gemäß Meßschaltung)muß auf Kanal 1 rückgesetzt werden.

4. Durch positive Impulse am Anschluß 18 mit einer Dauer von 2,5 µs, Anstiegszeit < 1 µs und Amplitude 15 V (gemäß Meßschaltung) muß ein Fortschalten in die nächste Stufe erfolgen.

5. Bei einem Kanalwechsel erfolgt die Umladung eines dem Ausgang 11 als Last nachgeschalteten Kondensators mit einem Strom von ungefähr ± 50 µA.

Zusammenfassung

Die integrierten Schaltungen SAS 580/590 wurden für elektronische Kanalwahl in Rundfunk- und Fernsehempfängern mit Abstimmdioden entwickelt. Die Anwahl kann durch bloßes Berühren von Sensorflächen erfolgen. Durch Setzen einer Stufe wird eine voreingestellte Abstimmspannung durchgeschaltet und eine Treiberstufe betätigt, die die Bereichswahl und Kanalanzeige steuert. Zur Anzeige können wahlweise Glimmlampen, Nixieröhren, LED's oder Lämpchen eingesetzt werden.

Jede integrierte Schaltung enthält 4 Kanalspeicher. Ein interner Ringzähler gestattet eine Fortschaltung von Kanal zu Kanal. Die Bausteine lassen sich in beliebiger Zahl aneinanderreihen.

Das Konzept

Das Konzept ist so aufgebaut, daß bereits der erste Baustein SAS 580 eine voll funktionsfähige Einheit darstellt, die durch Hinzuschalten weiterer Bausteine beliebig erweitert werden kann. Die Zahl der Kanalspeicher pro Gehäuse ergab sich aus dem notwendigen Funktionsumfang und der zur Verfügung stehenden Zahl der Gehäuseanschlüsse. Im DIL 18-Gehäuse konnten 4 Kanalspeicher untergebracht werden. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des SAS 580.

Jede Stufe besteht aus einem RS-Flipflop, das entweder vom Eingang über den Eingangsverstärker A_1 oder in der Ringzählerfunktion über den Verstärker A_2 gesetzt werden kann. Gleichzeitig wird über den allen Stufen gemeinsamen Koppelwiderstand R_C eine vorher eingeschaltete Stufe rückgesetzt.

Das RS-Flipflop steuert 2 Schalter. Schalter S_1 schaltet die mit dem Potentiometer vorgewählte Abstimmspannung zum Abstimmausgang, Anschluß 11, durch, Schalter S_2 liefert am Ausgang ein Signal für die Kanalanzeige und Bereichswahl.

SAS 580 enthält in der ersten Stufe anstelle des Ringzählerverstärkers A_2 eine Einschaltstufe S_0, die nach Anlegen der Versorgungsspannung den Baustein automatisch in die erste Stufe setzt. Zusätzlich besitzt SAS 580 eine Hilfsschaltung SB, über die alle Eingänge gesperrt werden können (Stand-by-Betrieb) und einen Stromgenerator CG als gemeinsamen Arbeitswiderstand für die Trennverstärker-OP aller Stufen.

Realisierung der Schaltungsfunktionen

Die Schaltung einer Stufe zeigt Bild 2. Die Verstärker A_1 und A_2 sind jeweils zweistufig (T_3, T_4 und T_1, T_2). Die Verstärkung von A_1 ist so bemessen, daß die Anwahl der Speicher auch durch Überbrücken der Taste Ta mit dem Finger erfolgen kann. Das Setzen des RS-Flipflop erfolgt über T_6. Über T_7 wird dieser Zustand gehalten. Da die Spannung am Koppelwiderstand R_C während des Schaltvorgangs höher ist als die Haltespannung über T_7, wird durch jeden Schaltvorgang ein bestehender Haltezustand aufgehoben.

Vom Haltekreis (T_8, T_9, R_7, R_8) werden der Abstimmschalter S_1 und der Anzeigeschalter S_2 gesteuert. Dem Schalter S_2 kann ein maximaler Strom von 55 mA entnommen werden. Durch Kurzschluß zwischen Basis und Emitter (T_{11}) wird für S_2 eine Sperrspannung $U_{CES} \approx 60$ V erreicht.

Durchschalten der Abstimmspannung

Dem Durchschalten der Abstimmspannung wurde bei der Entwicklung besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Für die Abstimmung der Tuner werden Spannungen zwischen 0,5 V und 28,5 V mit möglichst geringer Temperaturdrift benötigt. Die Durchschaltung erfolgt, wie im Blockschaltbild Bild 1 dargestellt, über Operationsverstärker in Impedanzwandlerschaltung. Ein geringer Eingangsstrom und eine niedrige Ausgangsimpedanz sind die Vorteile dieser Schaltung. Die Verstärker aller Stufen, auch die weiterer Bausteine, haben als Arbeitswiderstand die Stromquelle CG.

Durch Anwahl eines Speichers wird der zugehörige Operationsverstärker auf den Arbeitswiderstand durchgeschaltet. Operationsverstärker und Stromquelle sind so aufeinander abgestimmt, daß der Operationsverstärker bei weitgehendst symmetrischen Strömen arbeitet. Unterschiedliche U_{BE}-Spannungen und eine daraus resultierende Temperaturdrift werden so vermieden.

Bild 3 zeigt die Dimensionierung von Operationsverstärker und Stromquelle, sowie die für die durchgeführten Driftmessungen verwendete Meßschaltung.

Der Widerstand R_p bildet den Potentiometerwiderstand nach. Gemessen wurde mit R_p = 25 kΩ, das entspricht einem 100 kΩ-Potentiometer in der ungünstigsten Stellung.

Bild 4 zeigt die Meßergebnisse im interessierenden Temperaturbereich, dargestellt als Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang. Die Messung wurde für verschiedene Abstimmspannungen durchgeführt. Wie man erkennt, ist die Temperaturdrift gering.

Die Anwendung

Die vorliegenden Integrierten Schaltungen können überall dort eingesetzt werden wo eine Kanalwahl 1-aus-n getroffen werden soll. Sie wurden unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen in Rundfunk- und Fernsehgeräten entwickelt. Bild 5 zeigt deshalb als Beispiel für eine typische Anwendung die Dimensionierung einer Wahlschaltung für 8 Kanäle in einem Fernsehgerät. Jeder Kanal kann mit den Vorwahlschaltern allen Übertragungsbereichen zugeordnet werden. Der angewählte Kanal wird durch eine Nixie-Röhre angezeigt. Eine Fortschaltung von Kanal zu Kanal wird durch positive Impulse am Anschluß 18 erreicht.

Bild 6 zeigt eine Anwendungsschaltung für Lampen oder LED's als Anzeigeelemente. Die Anzeigen liegen in Serie zu den Bereichsumschaltern, wodurch die Dioden aus Anwendung Bild 5 entfallen können.

Blockschaltbild

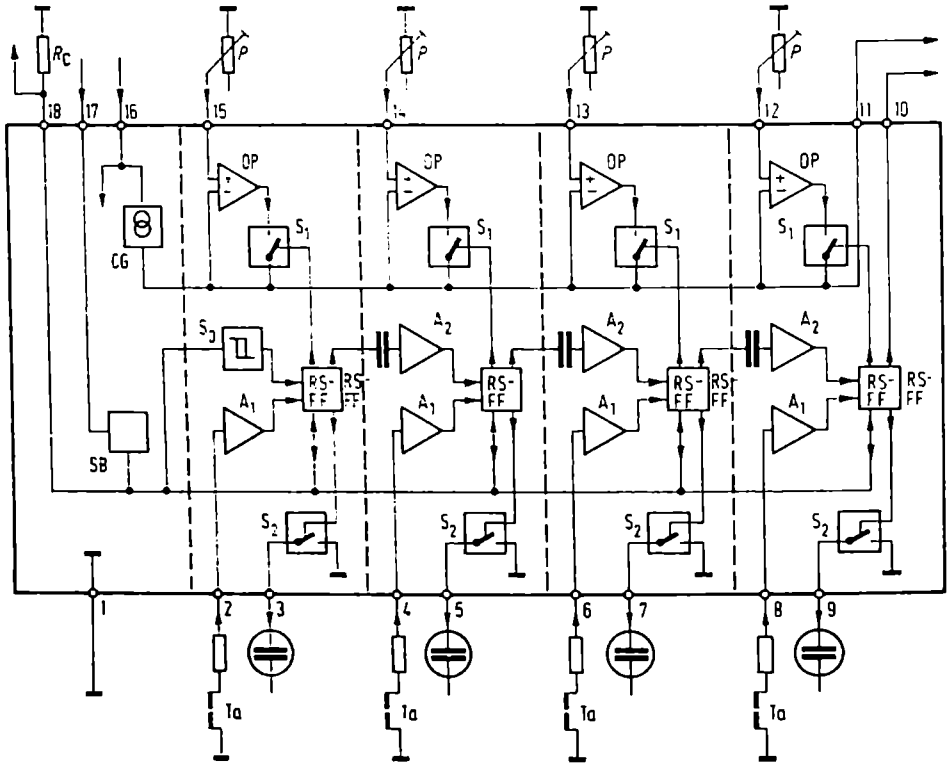


Bild 1

Schaltbild: eine Stufe

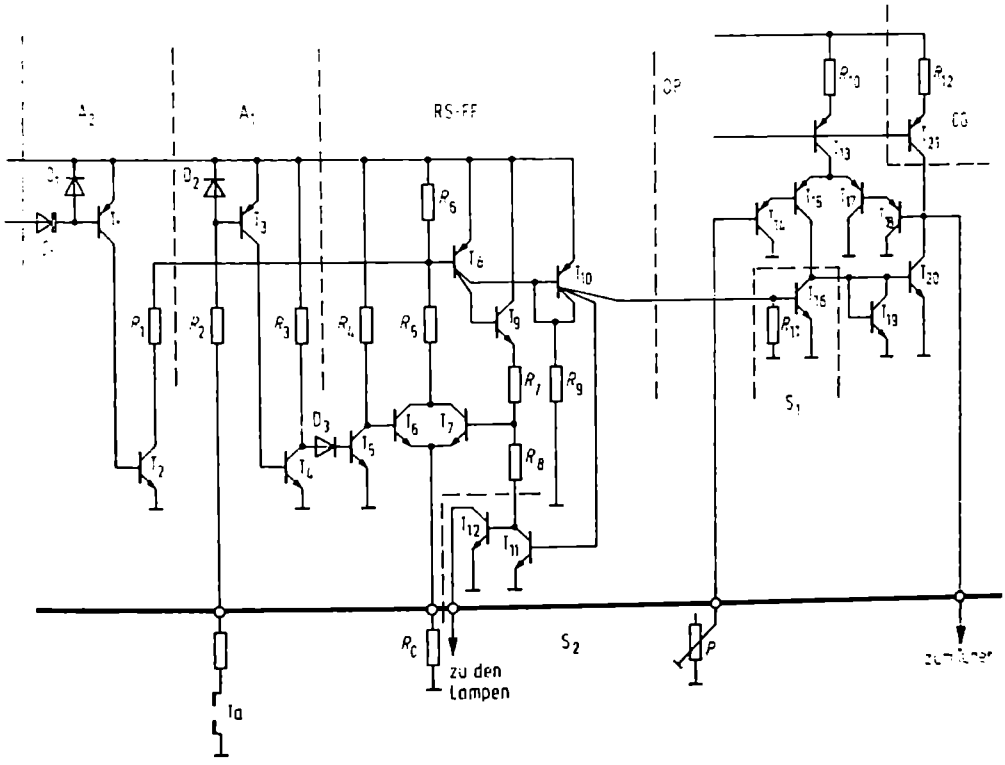


Bild 2

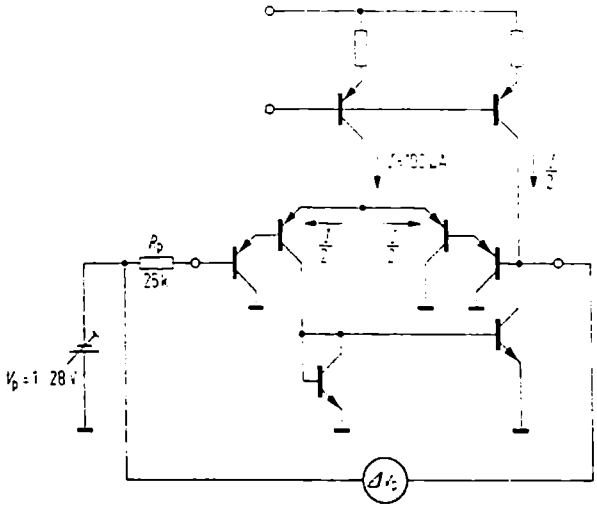


Bild 3

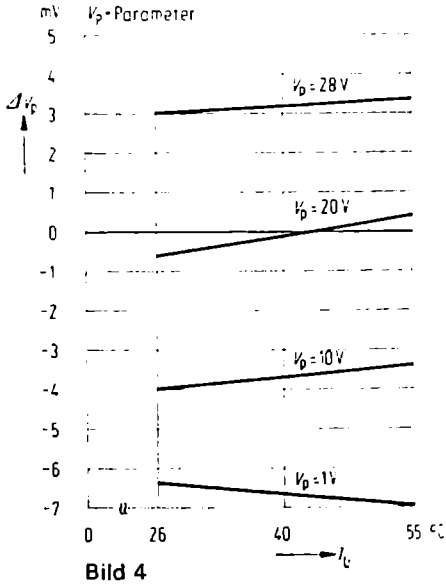


Bild 4

Anwendungsschaltung I

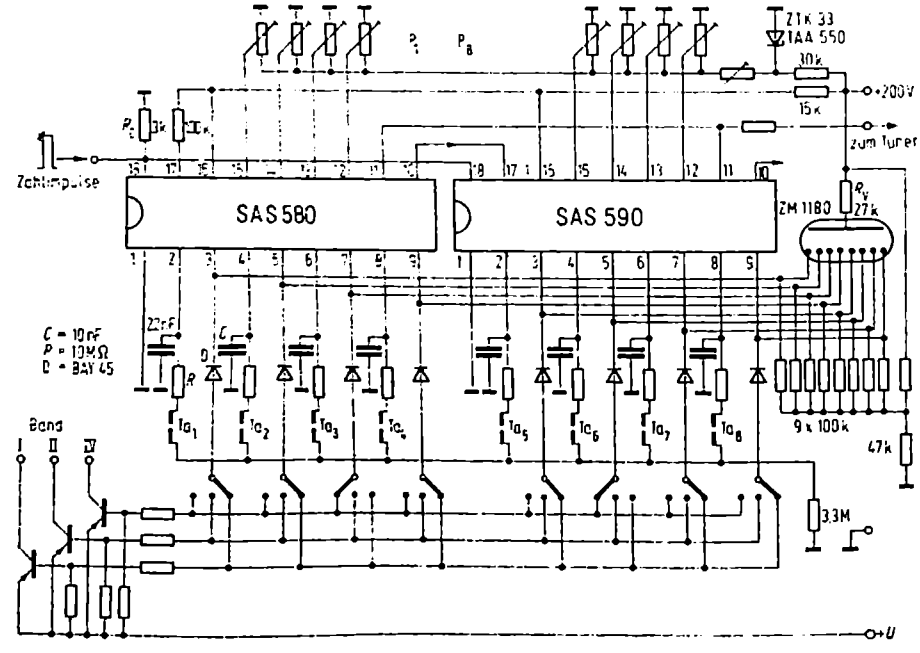


Bild 5

Anwendungsschaltung II

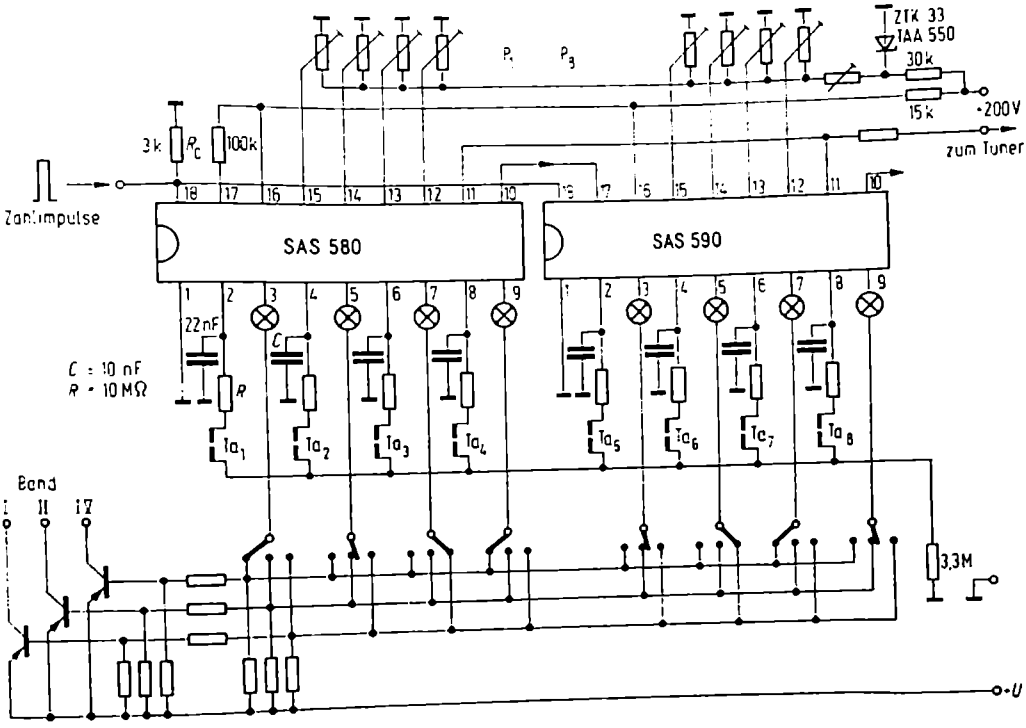


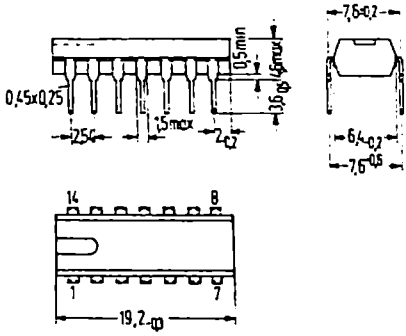
Bild 6

S 041 ist ein symmetrischer sechsstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen. S 041 ist besonders für Geräte geeignet, wo kleiner Stromverbrauch erwünscht ist oder größere Schwankungen der Speisespannung vorkommen.
Die Anschlußbelegung entspricht dem bekannten TBA 120. Lediglich der Anschluß 5 ist bei S 041 P nicht beschaltet. S 041 ist besonders für Anwendungen in Schmalband FM-Systemen (455 kHz) und der UKW-ZF (10,7 MHz) geeignet.

Typ	Bestellbezeichnungen
S 041 P	Q67000-A529
S 041 E	Q67000-A694

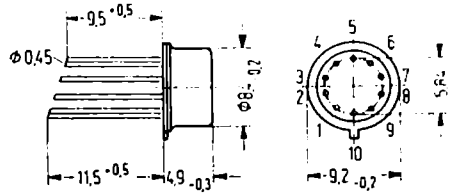
Bauformen:

S 041 P



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866
(14 Anschlüsse, DIL)
Gewicht etwa 1,1 g

S 041 E



Gehäuse 5 J10 DIN 41873
(ähnlich TO-100)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten		S 041 P S 041 E	
Betriebsspannung	U_{Batt}	15	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)			
S 041 P	R_{thSU}	120	K/W
S 041 E	R_{thSU}	190	K/W

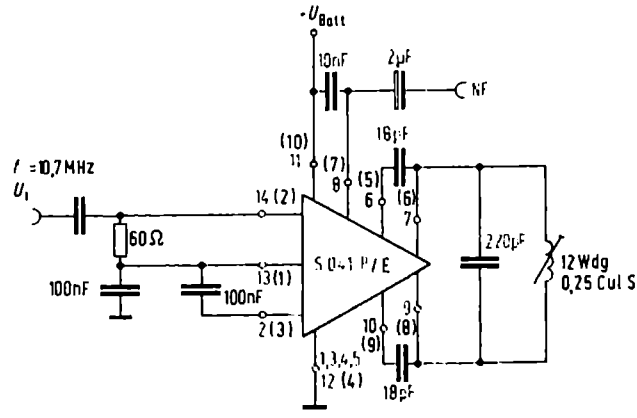
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	4 bis 15	V
Frequenz	f	0 bis 35	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

Kenndaten (T_U = 25 °C, U_{Batt} = 12 V)

		min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme	I_{Batt}	4,0	5,4	6,8	mA
ZF-Spannungsverstärkung (f = 10,7 MHz)	V_U		68		dB
ZF-Ausgangsspannung fur Begrenzung je Ausgang	V_{qss}		130		mV
NF-Ausgangsspannung (f = 10,7 MHz, Δf = ± 50 kHz, U_i = 100 mV, f_{mod} = 1 kHz, Q ≈ 35)	$U_{NF\,eff}$	100	170		mV
Klirrfaktor (f =10,7 MHz, Δf = ±50 kHz, U_i= 10 mV, f_{mod} = 1 kHz, Q ≈ 35)	k		0,55	1,0	%
Änderung der NF-Ausgangsspannung (U_{Batt} = 15 V → 4 V, f = 10,7 MHz, Δf = ± 50 kHz, f_{mod} = 1 kHz	ΔU_{NF}		1,5		dB
Eingangsspannung für Begrenzung (f = 10,7 MHz, Δf = ± 50 kHz, U_i = 10 mV, f_{mod} = 1 kHz, Q ≈ 35)	U_{Begr}		30	60	µV
Eingangsimpedanz f = 10,7 MHz	Z_i		20/2		kΩ/pF
f = 455 kHz	Z_i		50/4		kΩ/pF
Ausgangswiderstand (Anschluß 9)	R_q	3,5	5	8,5	kΩ
Spannungsabfall an NF-Arbeitswiderstand	U_{11-B}		1,5		V
AM-Unterdrückung (U_i = 10 mV, Δf = ± 50 kHz, m = 30%, f_{mod} = 1 kHz)	a_{AM}		60		dB

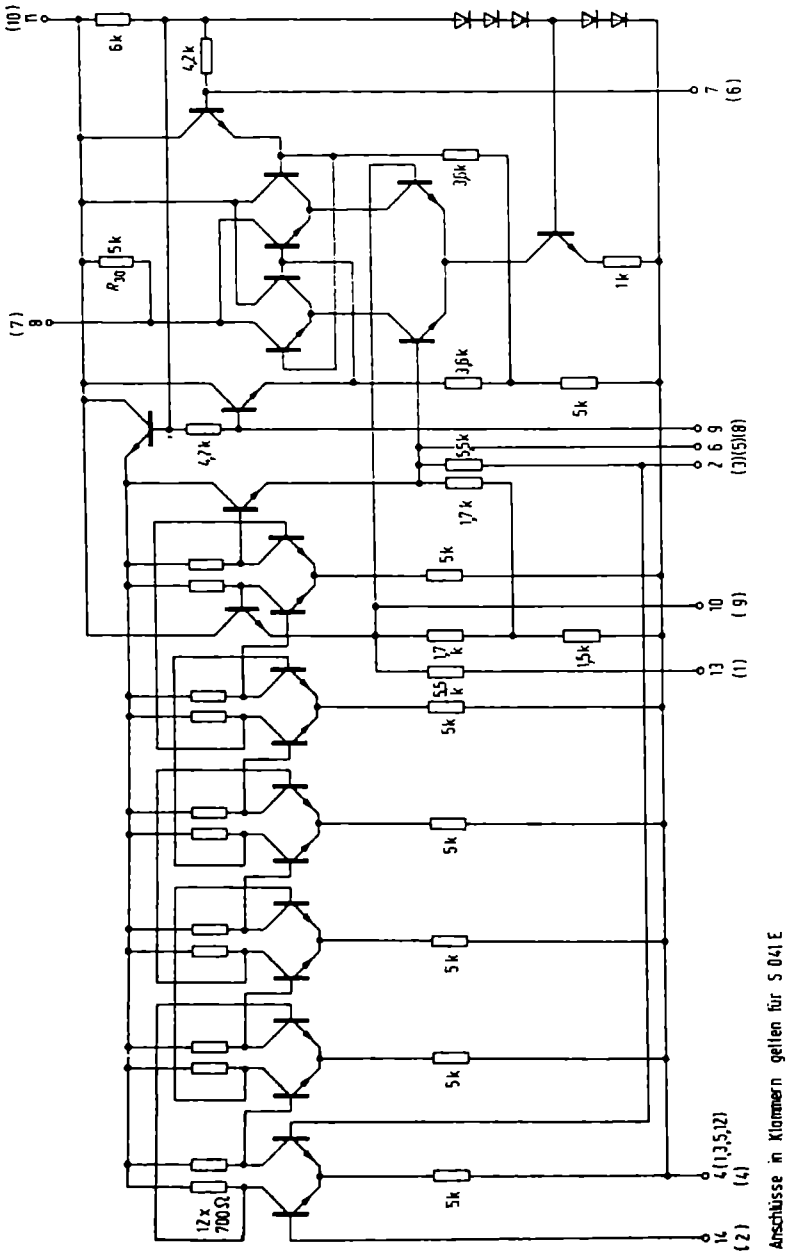
Alle im Index erwähnten Anschlüsse beziehen sich auf S 041 P (z. B. U_{11})

Meßschaltung



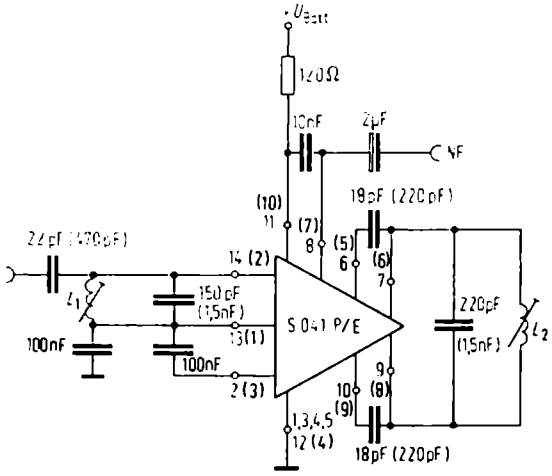
Anschlusse in Klammern gelten fur S 041E

Schaltbild



Anschlüsse in Klammern gelten für S 041 E

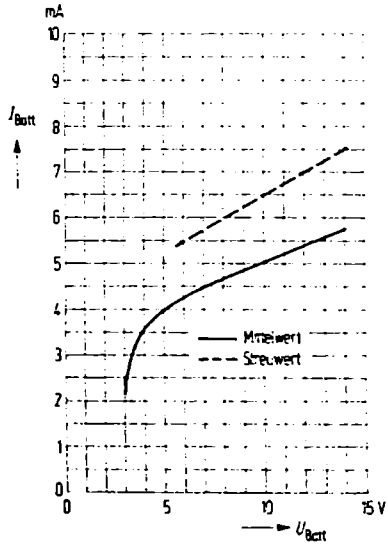
Anwendungsschaltung für 10,7 MHz (UKW-FM-ZF)
und 455 kHz (Schmalband-FM)



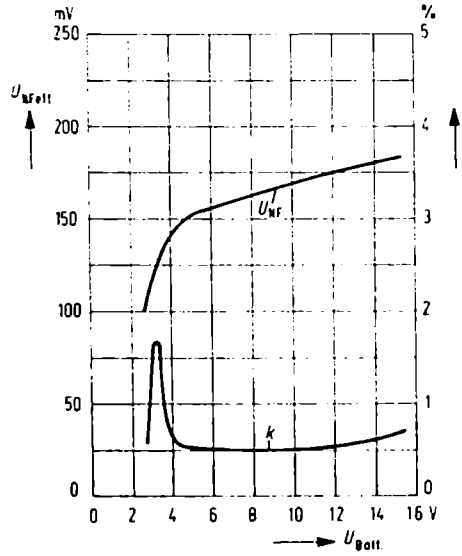
Werte in Klammern 455 kHz (Schmalband-FM)
Anschlüsse in Klammern gelten für S 041E

Spulen	10,7 MHz	455 kHz
L_1	15 Wdg/0,15 CulS	71,5 Wdg/12×0,04 CulS
L_2	12 Wdg/0,25 CulS	71,5 Wdg/12×0,04 CulS
Bausatz	D 41–2165	D 41–2393 der Fa. Vogt

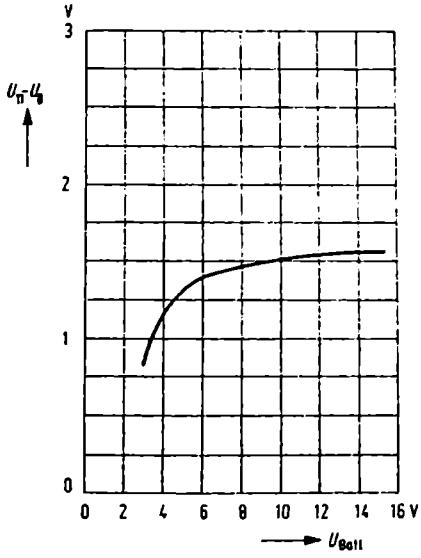
Stromaufnahme $I_{Batt}=f(U_{Batt})$



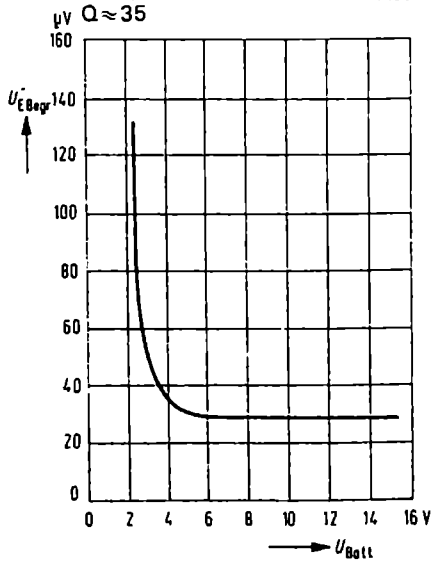
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(U_{Batt})$
Klirrfaktor $k=f(U_{Batt})$
$f=10{,}7$ MHz; $\Delta f=\pm 50$ kHz; $f_{mod}=1$ kHz;
$Q \approx 35$



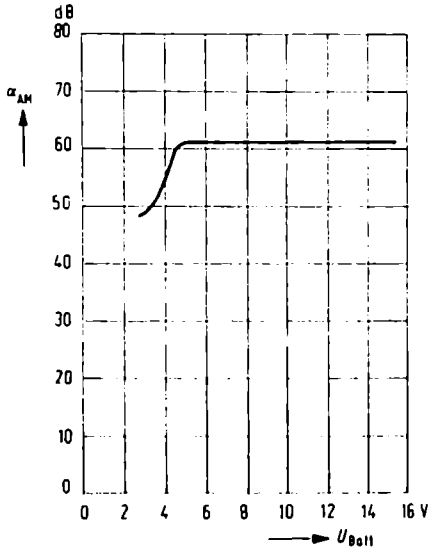
Ausgangsgleichspannung
$U_{11}-U_8=f(U_{Batt})$ (ohne Signal)



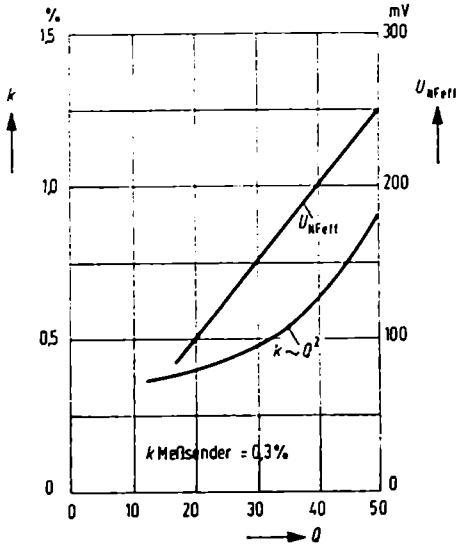
Begrenzungseinsatz $U_{I\,Begr}=f(U_{Batt})$
$f=10{,}7$ MHz; $\Delta f=\pm 50$ kHz; $f_{mod}=1$ kHz;
$Q \approx 35$



AM-Unterdrückung $a_{AM}=f(U_{Batt})$
f=10,7 MHz; Δf= ±50 kHz; f_{mod}=1 kHz;
m=30%; U_i=10 mV



NF-Ausgangsspannung $U_{NF\,eff}=f(\Omega)$
Klirrfaktor $k=f(\Omega)$; U_{Batt}=12 V;
f=10,7 MHz; f_{mod}=1 kHz; Δf= ± 50kHz



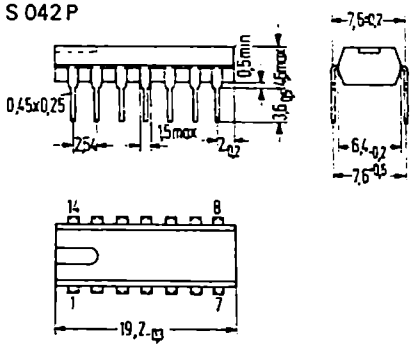
S 042 ist ein universell verwendbarer symmetrischer Mischer für Frequenzen bis 200 MHz. Er kann fremdgesteuert oder mit internem Oszillator betrieben werden. Die Eingangssignale werden an den Ausgängen unterdrückt. Neben den üblichen Mischeranwendungen in Empfängern, Umsetzern und Demodulatoren für AM und FM läßt sich der S 042 auch als elektronischer Polaritätsumschalter, Multiplikator u.ä. verwenden.

- Großer Betriebsspannungsbereich
- Vielseitig einsetzbar
- Geringe Außenbeschaltung
- Große Mischsteilheit
- Geringes Rauschen

Typ	Bestellbezeichnungen
S 042 P	Q67000–A335
S 042 E	Q67000–A627

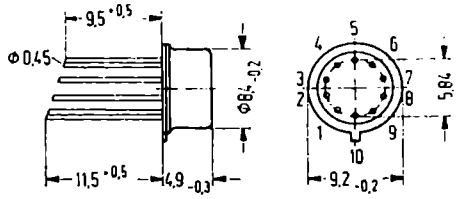
Bauformen:

S 042 P



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866
(14 Anschlüsse; DIL)
Gewicht etwa 1,1 g

S 042 E



Gehäuse 5 J 10 DIN 41873
(ähnlich TO–100)
Gewicht 1,1 g

Grenzdaten		S 042 P S 042 E	
Betriebsspannung	U_{Batt}	15	V
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstände (System-Umgebung)			
S 042 P:	R_{thSU}	110	°K/W
S 042 E:	R_{thSU}	190	°K/W

Funktionsbereich

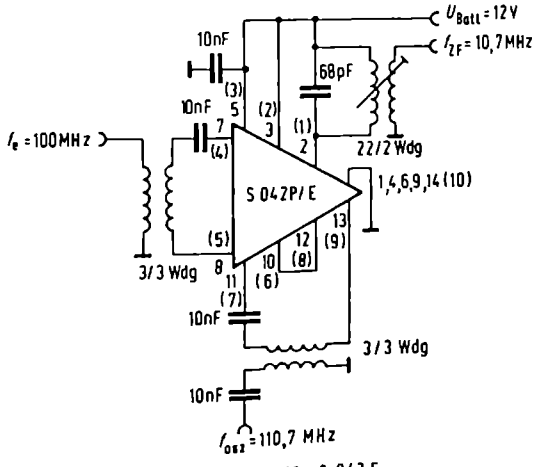
Betriebsspannung	U_{Batt}	4 bis 15	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis +70	°C

Kenndaten (U_{Batt} = 12 V, T_U = 25 °C)

		min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme	$I_{ges} = I_2 + I_3 + I_5$	1,4	2,15	2,9	mA
Ausgangsstrom	$I_2 = I_3$	0,36	0,52	0,68	mA
Ausgangsstromdifferenz	$I_3 - I_2$	−60		+60	mA
Versorgungsstrom	I_5	0,7	1,1	1,6	mA
Leistungsverstärkung (f_i = 100 MHz, f_{OSZ} = 110,7 MHz)	V_P	14	16,5		dB
Durchbruchspannung ($I_{2,3}$ = 10 mA; $U_{7,8}$ = 0 V)	U_2, U_3	25			V
Ausgangskapazität	C_{2-M}, C_{3-M}		6		pF
Misch-Steilheit (f = 455 kHz)	$S = \frac{I_2}{U_7 - U_8} = \frac{I_3}{U_7 - U_8}$		5		mS
Rauschzahl	F		7		dB

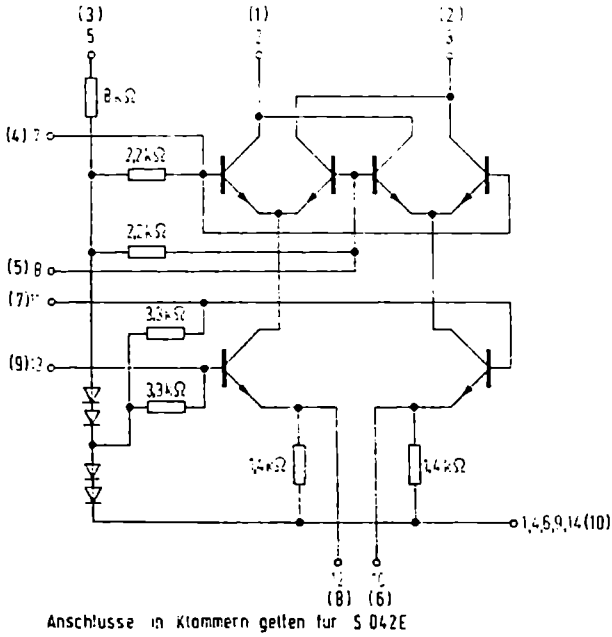
Alle im Index erwähnten Anschlüsse beziehen sich auf S 042 P (z. B. I_2)

Meßschaltung



Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

Schaltbild

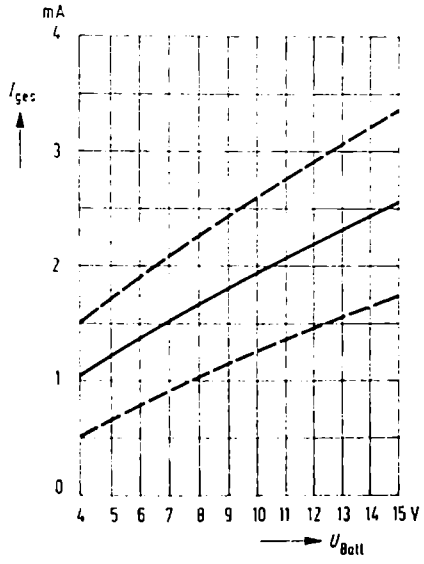


Anschlüsse in Klammern gelten für S 042E

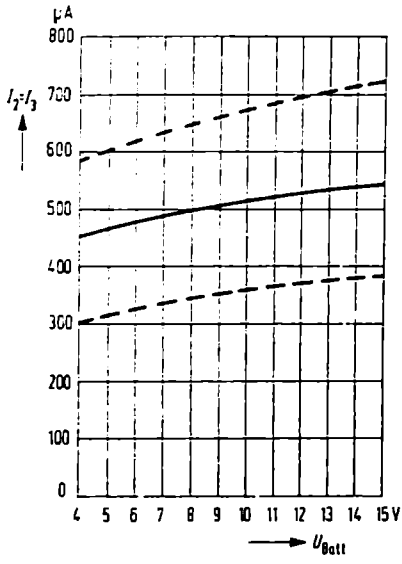
Eine galvanische Verbindung zwischen Anschluß 7 und 8 bzw. 11 und 13 über Koppelwicklungen wird empfohlen.

Zwischen Anschluß 10 gegen 14 (Masse) und 12 gegen 14 darf je ein Widerstand von wenigstens 220 Ω geschaltet werden, der die Ströme und damit die Steilheit erhöht. Die Anschlüsse 10 und 12 dürfen über eine beliebige Impedanz verbunden werden. Sind 10 und 12 direkt verbunden, darf der Widerstand von dieser Verbindung nach 14 minimal 100 Ω betragen. Je nach Aufbau kann ein Kondensator (10 bis 50 pF, zwischen Anschluß 7 und 8 erforderlich sein, um Schwingungen im VHF-Bereich zu unterbinden.

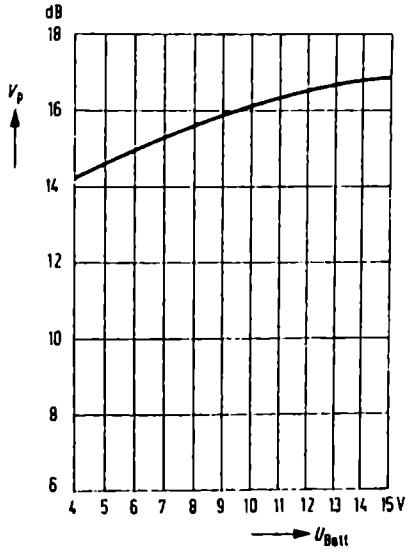
Gesamtstromaufnahme
$I_{ges}=f(U_{Batt})$



Ausgangsstrom
$I_2=I_3=f(U_{Batt})$

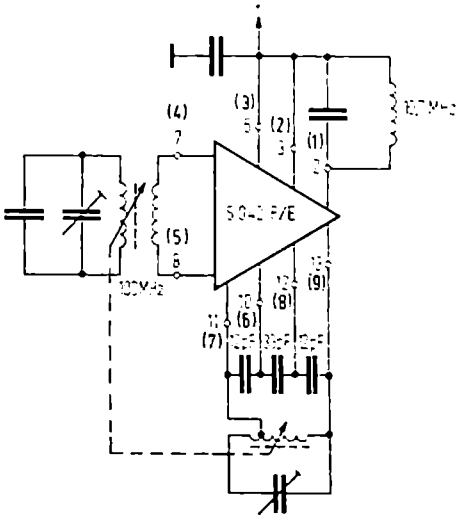


Leistungsverstärkung
$V_P=f(U_{Batt})$



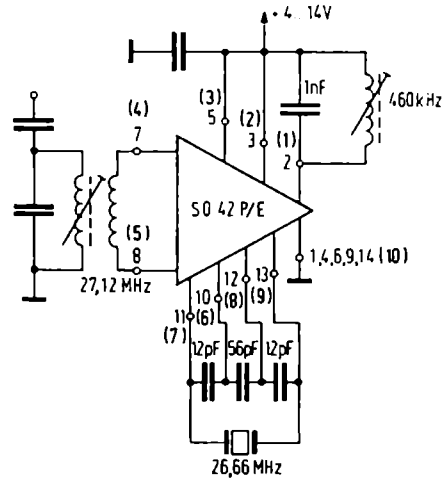
Anwendungsschaltungen:

UKW-Mischer mit induktiver Abstimmung



Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

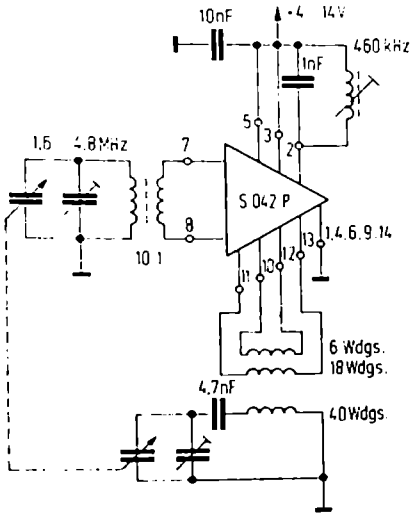
Mischer für Fernsteuer-Empfänger, selbstschwingend



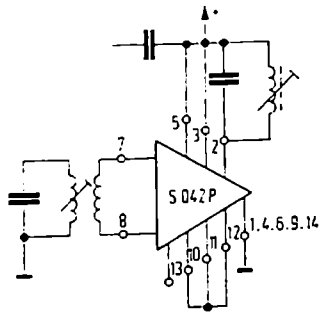
Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

Bei Oberton-Quarzen empfiehlt sich eine entsprechende Induktivität zwischen Anschluß 10 und 12, die Schwingungen auf dem Grundton verhindert.

LMK-Mischer, hier für den Kurzwellenbereich, im selbstschwingenden Betrieb



Differenzverstärker mit interner Neutralisation, auch als Begrenzer geeignet, für Frequenzen bis 50 MHz, bei erhöhtem Strom bis über 100 MHz.

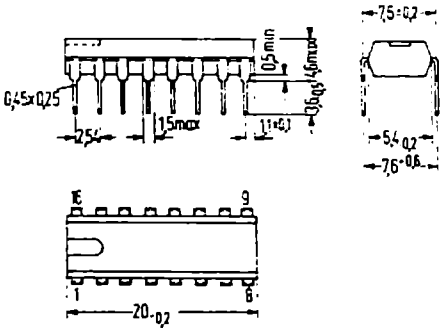


Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von LED-Zeilen (Leuchtpunktanzeige) — UAA 170

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 16 Leuchtdioden. Mit einer zweiten IS können bis zu 30 Leuchtdioden betrieben werden. Analog der Eingangsspannung werden am Ausgang die einzelnen LEDs in Form eines Lichtzeigers angesteuert. Der Leuchtübergang der LEDs kann durch externe Beschaltung (Änderung von R_4) von „weich" bis „abrupt" eingestellt werden. Die Grundhelligkeit der LEDs läßt sich mit (R_7 + R_8) oder mit einem Phototransistor verändern.

Typ	Bestellbezeichnung
UAA 170	Q67000–A940

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 16 DIN 41866
16 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{10}	18	V
Eingangsspannungen	U_{11}, U_{12}, U_{13}	6	V
Laststrom	I_{14}	3	mA
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{10}	10,5 bis 18[1]	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

[1]) Die untere Grenze gilt nur bei einer Durchlaßspannung der LED's von ca. 1,5 V, bei höherer Durchlaßspannung erhöht sich entsprechend die untere Grenze.

Kenndaten (U_{10} = 12 V; T_U = 25 °C)

		min	typ	max	
Stromaufnahme (I_{14} = 0; I_{16} = 0)	I_{10}		4	10	mA
Steuer-Eingangsstrom	I_{11}	−2		2	µA
Referenz-Eingangsstrom	I_{12}, I_{13}			3	µA
Spannungsunterschied für kontinuierlichen Leuchtübergang	$\lvert\Delta U_{12/13}\rvert$		1,4		V
Spannungsunterschied für abrupten Leuchtübergang	$\Delta U_{12/13}$		4		V
Stabilisierte Spannung I_{14} = 300 µA	U_{14}		5,0	6,0	V
I_{14} = 5 mA	U_{14}	4,5			V
Referenzeingangsspannung	$U_{ref\,max}$	1,2		6,0	V
	$U_{ref\,min}$	0		4,9	V
Spannungsunterschied	$\Delta U_{12/13}$	1,2		6,0	V
Toleranz der Flußspannungen der LEDs untereinander	ΔU_D			0,5	V
Intern begrenzter Diodenstrom für LEDs	ΣI_D			50	mA

Die Größen der Widerstände R_1 bis R_5 sind unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beziehungen in weiten Bereichen variabel.

$R_1 \approx R_5$

$R_2 = R_3 + R_4$

$R_3 \triangleq U_{St\,min}$

$U_{ref} = U_{St\,max}$

Blockschaltbild

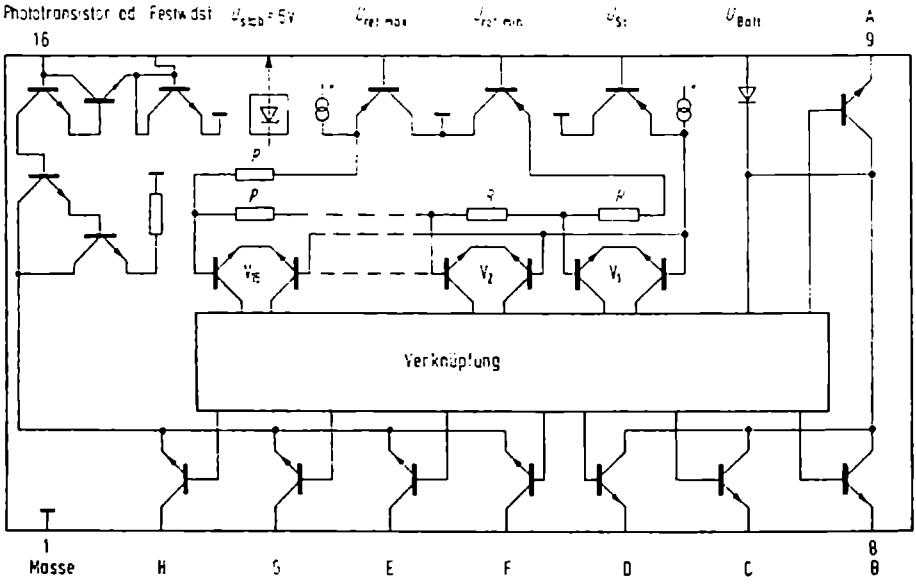


Bild 1

Anwendungsschaltung

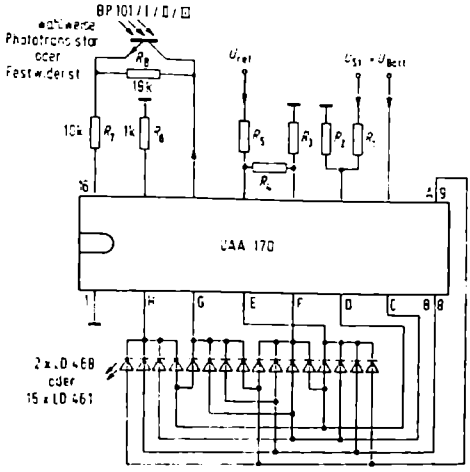


Bild 2

1. U_{St}: z. B. Abstimmspannung für Varicapdioden.
2. Die durch R_1 bis R_5 und U_{Ref} eingestellte Spannungsdifferenz zwischen Pin 12 und Pin 13 entspricht dem Bereich der Steuerspannung U_{St}, der durch die Dioden angezeigt wird. Die höchste linear angezeigte Spannung wird durch die an Pin 13 liegende Spannung bestimmt, die niedrigste durch die an Pin 12 anliegende. Unter- oder überschreitet die Steuerspannung diesen Bereich, leuchtet jeweils die erste oder letzte Diode dauernd.
3. Aus Pin 14 gelangt eine stabilisierte Spannung (ca. 5 V) über einen Widerstand auf Pin 16. Die Größe des Widerstandes bestimmt den Diodenstrom. Bei Einsatz eines Phototransistors wird der Diodenstrom zusätzlich durch die Umfeldhelligkeit geregelt.
4. Sollen statt 16 LED's nur 4, 8 oder 12 verwendet werden, so ist das ohne weiteres möglich, indem man anstelle einer Vierergruppe von LED's (z. B. an Anschluß H) eine einzelne LED von Plusspannung (Anschluß 10) mit der Kathode gegen H schaltet. Werden zwei oder drei Vierergruppen ersetzt, so werden die Anschlüsse G oder/und E zu Anschluß H parallelgeschaltet.

Skalenanzeigen in Form eines wandernden Leuchtpunktes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Rundfunkskalen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige Lumineszenzdioden an. Kreisskalen lassen sich durch eine ringförmige Anordnung der Dioden darstellen. Die integrierte Schaltung UAA 170 wurde speziell für die Aussteuerung einer 16-stelligen Leuchtdiodenskala entwickelt. Die entsprechende Beschaltung des Bausteins zeigt Bild 2. Die Eingangsspannungen an den Anschlüssen 11, 12 und 13 sind im Bereich von 0 bis 6 V frei wählbar. Geeignete Spannungsteiler ermöglichen eine beliebige Anpassung, wie z. B. an 18 V. Der Gleichspannungswert U_{St} ist jeweils einer bestimmten Stelle der Diodenkette zugeordnet. Die Spannungsdifferenz ΔU_{St} für die Weiterschaltung von einer LED zur anderen ist durch die Referenzspannung U_{Ref} und den zugehörigen Spannungsteiler R_3, R_4, R_5 einstellbar. Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 12 und 13 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $\Delta U_{12/13}$ bestimmt gleichzeitig den Leuchtübergang zweier Dioden. Der Leuchtpunkt gleitet bei $\Delta U_{12/13} \sim 1{,}4$ V kontinuierlich entlang der Skala. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $\Delta U_{12/13} \sim 4$ V der Leuchtpunkt von Diode zu Diode springt.

Eingangsspannungen außerhalb des gewählten Anzeigebereichs bringen die Dioden D_1 bzw. D_{16} zum Leuchten, so daß hierbei nur die Bereichsüberschreitung festgestellt werden kann. Der tatsächliche Wert läßt sich erst beim Übergang von D_1 auf D_2 erfassen. Die Werterkennung erlischt wieder beim Umschalten von D_{16} auf D_{16}.

Die Beziehung der Steuerspannung zur Referenzspannung läßt sich auf einfache Weise ermitteln, wenn diese Spannungsteiler an den Anschlüssen 11, 12 und 13 identisch gewählt werden.

Unter der Voraussetzung, daß $R_2 = R_3 + R_4$ ist, gilt:

1. $\dfrac{U_{Ref}}{\Delta U_{12/13}} = \dfrac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4}$

2. $\dfrac{U_{Ref}}{U_{St\,min}} = \dfrac{R_3 + R_4}{R_3} = 1 + \dfrac{R_4}{R_3}$

3. $U_{St\,max} = U_{Ref}$

4. $U_{Batt} = 18$ V

Aus 3. folgt, daß maximale Steuerspannung und Referenzspannung gleich hoch sein müssen, also z. B. $U_{St\,max} = 18\text{ V} = U_{Ref}$. Die gewünschte Spannungsdifferenz ΔU_{St} für die Weiterschaltung um eine Stelle bestimmt die minimale Steuerspannung zu $U_{St\,min} = U_{St\,max} - 15\,\Delta U_{St}$ Beträgt ΔU_{St} z. B. 1 V, so folgt $U_{St\,min} = 3$ V. Somit lauten die Widerstandsverhältnisse.

bei Gleitpunkt ($\Delta U_{12/13} = 1{,}2$ V):

$$\frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4} = \frac{18}{1{,}2} = 15$$

$$\frac{R_4}{R_3} = \frac{18}{3} - 1 = 5$$

bei Springpunkt ($\Delta U_{12/13} = 4$ V):

$$\frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4} = \frac{18}{4} = 4{,}5$$

$$\frac{R_4}{R_3} = \frac{18}{3} - 1 = 5$$

Der Teilerstrom I sollte so bemessen werden, daß der Einfluß des Eingangsstromes des UAA 170 von wenigen µA vernachlässigbar bleibt. Ein guter Richtwert ist $I \approx 100$ µA bzw. $R_3 + R_4 + R_5 \approx 150$ kΩ.

Somit folgt unter Berücksichtigung der nächstliegenden Normwerte:

bei Gleitpunkt (Bild 2):

$R_4 = 10\ k\Omega$
$R_3 = 2\ k\Omega$
$R_2 = 12\ k\Omega$
$R_1 = 140\ k\Omega = R_5$

bei Springpunkt:

$R_4 = 33\ k\Omega$
$R_3 = 5{,}6\ k\Omega$
$R_2 = 39\ k\Omega$
$R_1 = 110\ k\Omega = R_5$

Die Anzeige gilt wie folgt:

Diode =	D_1	D_2	D_3.....	D_{14}	D_{15}	D_{15}
Wert U_{St} =	< 4	4	5.....	16	17	> 17 V

Die Anschlüsse 14, 15 und 16 dienen zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke läßt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 50 mA linear variieren. Der Widerstand $R_6 = 1\ k\Omega$ an Anschluß 15 definiert den Stellbereich. Ein Widerstand ($R_7 + R_8$) zwischen Anschluß 14 und 16 bestimmt den Strom. Bild 2 zeigt die Möglichkeit, diesen Widerstand mit Hilfe eines Fototransistors BP 101 regelbar auszulegen, um die Lichtstärke an eine veränderliche Umfeldhelligkeit anzupassen. Der Regelbereich des Diodenstroms reicht dabei von $I_F \approx 5$ mA in unbeleuchtetem Zustand der BP 101 bis $I_F \approx 50$ mA bei voller Beleuchtung. Ohne Fototransistor genügt ein Festwiderstand, der bei einem Diodenstrom $I_F \approx 50$ mA ca. 10 kΩ und bei $I_F \approx 0$ ca. 40 kΩ betragen muß.

Anwendungsschaltung zur Ansteuerung von 30 LED's mit 2 x UAA 170

Anzeigebereich für Steuerspannung U_{St} = 0 bis +5 V: $U_{12/13}$ = 2×1,2 V = 2,4 V.
Da bei Über- bzw. Unterschreitung der durch R_3, R_4, R_5 eingestellten Maximal- bzw. Minimalspannungen U_{13} bzw. U_{12} die Dioden D_{16} bzw. D_{17} dauernd leuchten, sind diese gegebenfalls abzudecken.

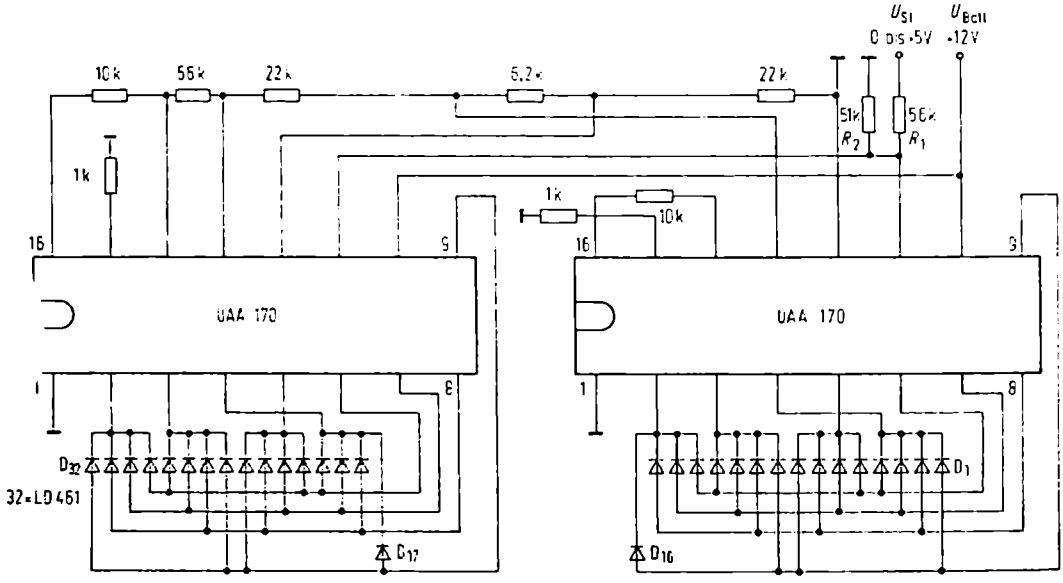


Bild 3

Bild 3 zeigt eine Erweiterung der Schaltung auf 30 Dioden mit 2 UAA 170. Die Dioden D_{16} oder D_{17} leuchten bei Überschreitung der gegenseitigen Grenzwerte dauernd. Sie sind ggf. auszublenden. Die Referenzspannung $\Delta U_{12/13}$ = 2×1,2 = 2,4 V wird hier von einer an Anschluß 14 verfügbaren stabilisierten Gleichspannung von typisch 5 V abgeleitet. Ein Widerstand von 6,2 kΩ sorgt für eine Überschneidung der Bereiche, um einen kontinuierlichen Übergang von D_{15} auf D_{18} zu gewährleisten. Die Steuerspannung U_{St} wird den Anschlüssen 11 parallel über einen Teiler $R_1 : R_2$ zugeführt. Der Spannungsteiler ist entsprechend der gewünschten Eingangsspannung zu dimensionieren. Wird ein Teilerstrom von I = 100 µA zugrunde gelegt und eine Steuerspannung von U_{St} = 10 V angenommen, so folgt:

$$R_2 = \frac{\Delta U_{12/13}}{I} = \frac{2,4}{0,1} = 24\ \text{k}\Omega \text{ und}$$

$$R_1 = \frac{U_{St} - \Delta U_{12/13}}{I} = \frac{7,6}{0,1} = 76\ \text{k}\Omega$$

Der nächstliegende Normwert lautet R_1 = 75 kΩ. Die Spannungsdifferenz für die Weiterschaltung um eine Stelle beträgt dann $\Delta U_{St} = \frac{10\ \text{V}}{30} = 0,16\ \text{V}$.

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von LED-Zeilen (Leuchtbandanzeige) — UAA 180

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 12 Leuchtdioden in Form eines Lichtbandes. Einem auf den Eingang 17 aufgeschalteten Gleichspannungswert U_{St} ist das Leuchten eines Diodenbandes zugeordnet, dessen Länge dem Gleichspannungswert, ähnlich einer Thermometerskala, direkt proportional ist.

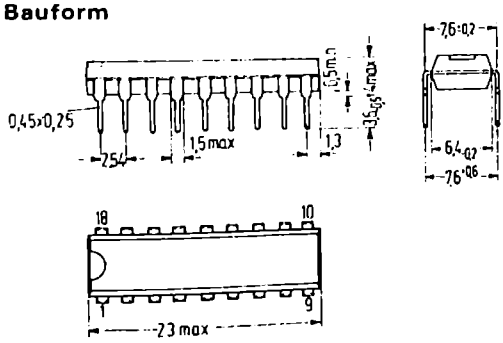
Der Übergang im Leuchten von 2 benachbarten LED's kann durch externe Beschaltung (Variation von R_4) von »fließend« bis »springend« eingestellt werden. Der Anzeigebereich wird durch die Widerstände R_3, R_4 und R_5 bestimmt.

Die Grundhelligkeit läßt sich durch Wahl des Widerstands R_7 (ca. 1 MΩ) einstellen. Um das Leuchten der Dioden von der Umfeldhelligkeit abhängig zu machen, ist es auch möglich, einen Phototransistor dem Widerstand R_7 parallel zu schalten. Maximale Helligkeit der LED's ergibt sich bei unbeschaltetem Anschluß 2. Im Spannungsteiler R_7/R_6 kann mit R_6 die maximale Helligkeit reduziert werden.

Durch geeignete Außenbeschaltung lassen sich mehrere IS hintereinanderschalten. Mit 2 IS können 24 LED's angesteuert werden.

Typ	Bestellbezeichnung
UAA 180	Q67000-A1104

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 18 DIN 41866
18 Anschlüsse, Dual-In-Line
Gewicht etwa 1,3 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{18}	18	V
Eingangsspannungen	U_3	6	V
	U_{16}	6	V
	U_{17}	6	V
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System–Umgebung)	R_{thsu}	120	K/W

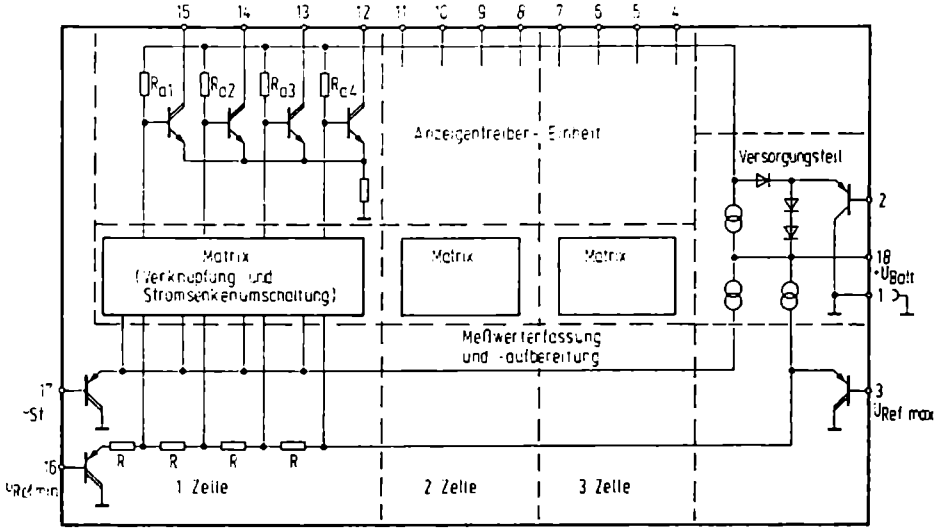
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{18}	10 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	−25 bis +85	°C

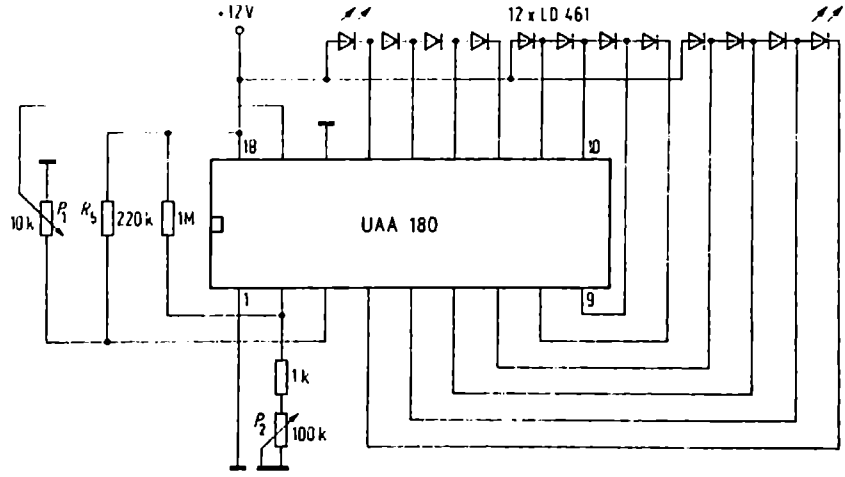
Kenndaten (U_{Batt} = 12 V, T_U = 25 °C)

		min	typ	max	
Eigenstromaufnahme (I_2 = 0) (ohne LED-Strom)	I_{18}		5,5	8,2	mA
Eingangsströme	I_3		0,3	1	µA
($U_3 - U_{16} < 2$ V)	I_{16}		0,3	1	µA
	I_{17}		0,3	1	µA
Spannungsdifferenz für kontinuierlichen Leuchtübergang	$U_{16/3}$		0,5		V
Diodenstrom je Diode	I_D		10		mA
Toleranz der LED-Flußspannungen	ΔU_D			1,0	V

Blockschaltbild



Meßschaltung



P_1 Leuchtbandkontrolle
P_2 Helligkeitskontrolle

Skalenanzeigen in Form eines wachsenden Lichtbandes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Feldstärkeanzeigen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige LED's an. Kreisskalen lassen sich durch eine ringförmige Anordnung der Dioden darstellen. Die Eingangsspannungen an den Anschlüssen 3, 16 und 17 sind im Bereich von 0 bis 6 V frei wählbar. Geeignete Spannungsteiler ermöglichen eine beliebige Anpassung, wie z. B. an 18 V. Der Gleichspannungswert U_{St} ist jeweils einer bestimmten Stelle der Diodenkette zugeordnet. Die Spannungsdifferenz ΔU_{St} für die Weiterschaltung von einer LED zur anderen ist durch die Referenzspannung U_{Ref} und den zugehörigen Spannungsteiler R_3, R_4, R_5 einstellbar. Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 16 und 3 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $\Delta U_{16/3}$ bestimmt gleichzeitig den Leuchtübergang zweier Dioden. Das Leuchtband gleitet bei $\Delta U_{16/3} \approx 1{,}2$ V kontinuierlich entlang der LED-Reihe. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $\Delta U_{16/3} \approx 4$ V das Leuchtband von Diode zu Diode springt.

Eingangsspannungen außerhalb des gewählten Anzeigebereichs können nicht festgestellt werden. Der tatsächliche Wert läßt sich erst beim Übergang von D 1 auf D 2 erfassen.

Die Beziehung der Steuerspannung zur Referenzspannung läßt sich auf einfache Weise ermitteln, wenn diese Spannungsteiler an den Anschlüssen 7, 6 und 3 identisch gewählt werden.

Unter der Voraussetzung, daß $R_2 = R_3 + R_4$ ist, gilt:

1. $\dfrac{U_{Ref}}{\Delta U_{16/3}} = \dfrac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4}$

2. $\dfrac{U_{Ref}}{U_{St\,min}} = \dfrac{R_3 + R_4}{R_3} = 1 + \dfrac{R_4}{R_3}$

3. $U_{St\,max} = U_{Ref}$

4. $U_{Batt} = 18$ V

Aus 3. folgt, daß die maximale Steuerspannung und Referenzspannung gleich hoch sein müssen, also z. B. $U_{St\,max} = 18\text{ V} = U_{Ref}$. Die gewünschte Spannungsdifferenz ΔU_{St} für die Weiterschaltung um eine Stelle bestimmt die minimale Steuerspannung zu

$$U_{St\,min} = U_{St\,max} - 15 \cdot \Delta U_{St}.$$

Beträgt ΔU_{St} z. B. 1 V, so folgt $U_{St\,min} = 3$ V. Somit lauten die Widerstandsverhältnisse:

bei **Gleitpunkt:**

$$\frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4} = \frac{18}{1{,}2} = 15$$

$$\frac{R_4}{R_3} = \frac{18}{3} - 1 = 5$$

bei **Springpunkt** ($\Delta U_{16/3} = 4$ V):

$$\frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_4} = \frac{18}{4} = 4{,}5$$

$$\frac{R_4}{R_3} = \frac{18}{3} - 1 = 5$$

Der Teilerstrom I sollte so bemessen werden, daß der Einfluß des Eingangsstroms des UAA 180 von wenigen µA vernachlässigbar bleibt. Ein guter Richtwert ist $I \approx 100$ µA bzw. $R_3 + R_4 + R_5 \approx 150$ kΩ.

Somit folgt unter Berücksichtigung der nächstliegenden Normwerte:

bei **Gleitpunkt:**

$R_4 = 10$ kΩ
$R_3 = 2$ kΩ
$R_2 = 12$ kΩ
$R_1 = 140$ kΩ = R_5

bei **Springpunkt:**

$R_4 = 33$ kΩ
$R_3 = 5{,}6$ kΩ
$R_2 = 39$ kΩ
$R_1 = 110$ kΩ = R_5

Die Anzeige gilt wie folgt:

Diode	=	D1	D2	D3 ····· D10	D11	D12
Wert U_{St}	≈	< 4	4	5 ····· 16	17	> 17 V

Jedes Quartett muß aus gleichartigen Dioden bestehen, um die Funktion sicherzustellen. Es ist daher möglich, das erste und dritte Quartett rotleuchtend und das zweite Quartett grünleuchtend auszuführen, um einen Arbeitsbereich zu kennzeichnen.

Der Anschluß 2 dient zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke läßt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 10 mA linear variieren. Ein Widerstand ($R_6 + R_7$) am Anschluß 2 bestimmt den Strom. Bild 3 zeigt die Möglichkeit, diesen Widerstand mit Hilfe des Phototransistors BP 101 regelbar auszulegen, um die Lichtstärke an eine veränderliche Umfeldhelligkeit anzupassen. Der Regelbereich des Diodenstroms reicht von $I_F \approx 5$ mA in unbeleuchtetem Zustand der BP 101 bis $I_F \approx 10$ mA bei voller Beleuchtung. Ohne Beschaltung an Anschluß 2 stellt sich ein Diodenstrom von 10 mA ein.

Bild 4 zeigt eine Erweiterung der Schaltung auf 24 Dioden mit 2 UAA 180. Die Referenzspannung beträgt hier

$$\Delta U_{16/3} = 2 \times 1{,}2\ \text{V} = 2{,}4\ \text{V}$$

Die Steuerspannung U_{St} wird den Anschlüssen 17 parallel über einen Teiler $R_1 : R_2$ zugeführt. Der Spannungsteiler ist entsprechend der gewünschten Eingangsspannung zu dimensionieren. Wird ein Teilerstrom von $I = 100\ \mu\text{A}$ zugrunde gelegt und eine Steuerspannung von $U_{St} = 10$ V angenommen, so folgt:

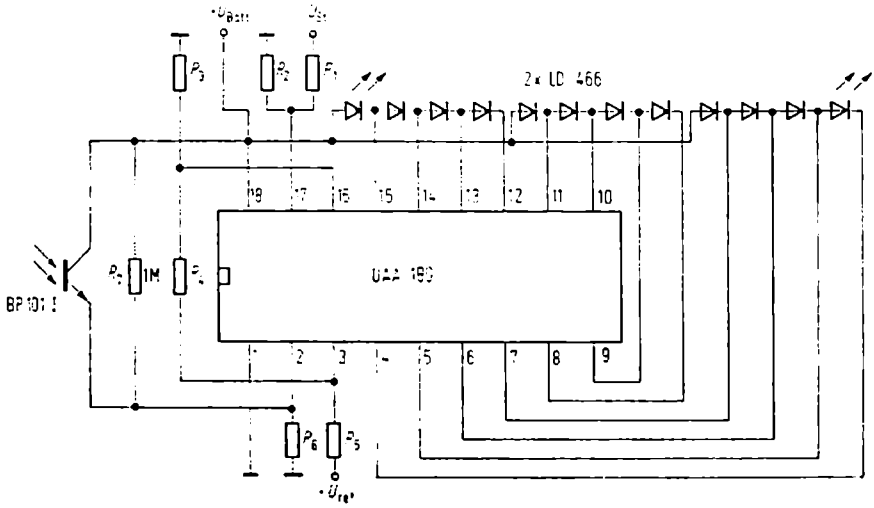
$$R_2 = \frac{\Delta U_{16/3}}{I} = \frac{2{,}4}{0{,}1} = 24\ \text{k}\Omega \quad \text{und}$$

$$R_1 = \frac{U_{St} - \Delta U_{16/3}}{I} = \frac{7{,}6}{0{,}1} = 76\ \text{k}\Omega$$

Der nächstliegende Normwert lautet $R_1 = 75\ \text{k}\Omega$. Die Spannungsdifferenz für die Weiterschaltung beträgt dann

$$\Delta U_{St} = \frac{10\ \text{V}}{30} = 0{,}16\ \text{V}.$$

Anwendungsschaltung



Die Widerstände R_1 bis R_7 sind – unter Berücksichtigung der jeweiligen Grenzdaten – in weitem Bereich variierbar
Vorschlag für fließenden Leuchtübergang R_3 = 2,2k
R_4 = 10k
R_5 = 150k
R_6 = 2,2k 100k

Anwendungsschaltung zur Kaskadierung mehrerer UAA 180 (bis zu 7)

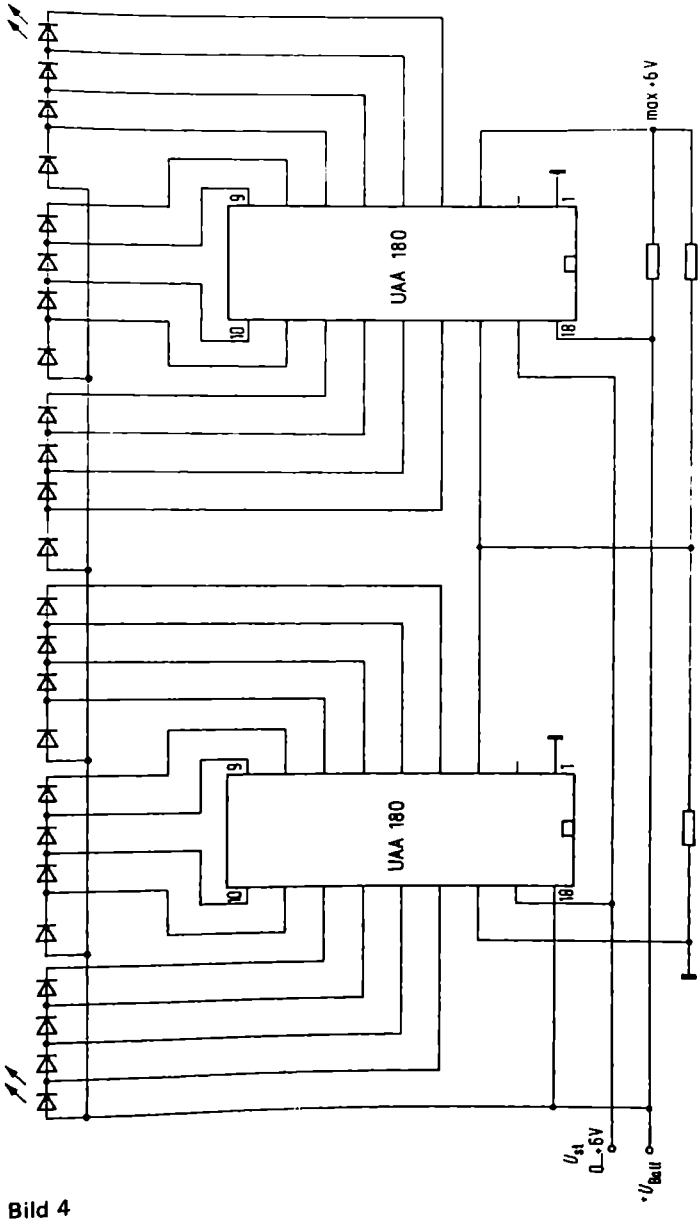
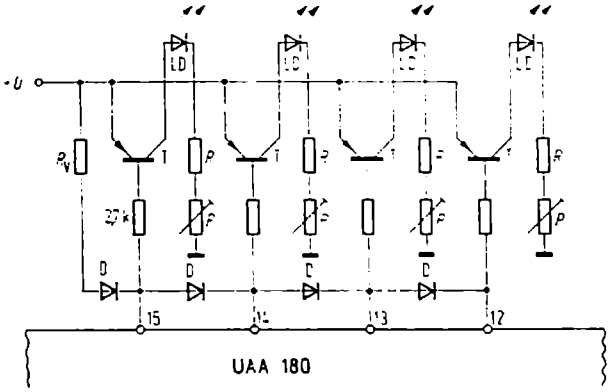


Bild 4

Anwendungsschaltung

zur Ansteuerung von Lämpchen
und LED's mit höherem Strombedarf

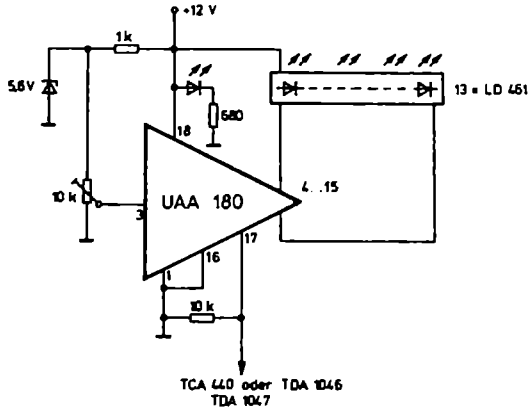


Beispiel

+U = 12 V
LD = LD 50 (max 100 mA)
R = 1 kΩ
P = 5 kΩ
R_V = 22 Ω

D: BA 127
T: je nach erforderlichem Strom z.B.
BC 308
BC 328
R-P: Stromeinstellung

Anwendungsschaltung zur Feldstärkeanzeige



Inhalt

Lineare integrierte Schaltungen für Anwendungen im Industriesektor

Typenübersicht

		Seite
Vorwort zu Operationsverstärkern		173
TAA 131 Verstärker für Hörgeräte		177
TAA 521, TAA 521 A, TAA 522	Operationsverstärker	180
TAA 721, TAA 722	Breitband-Leseverstärker	185
TAA 761, TAA 761 A, TAA 761 W, TAA 765, TAA 765 A TAA 765 W	Operationsverstärker	190
TAA 762	Operationsverstärker	190
TAA 861, TAA 861 A, TAA 861 W, TAA 862	Operationsverstärker	194
TAA 865, TAA 865 A, TAA 865 W	Operationsverstärker	194
TAA 761, TAA 762, TAA 765, TAA 861, TAA 862, TAA 865	Meßschaltungen und Kurven	199
TAA 2761; TAA 2761 A	Doppeloperationsverstärker (0 bis 70 °C)	205
TAA 2762	Doppeloperationsverstärker (−55 bis 125 °C)	205
TAA 2765; TAA 2765 A	Doppeloperationsverstärker (−25 bis +85 °C)	205
TAA 4761 A	Vierfachoperationsverstärker (0 bis 70 °C)	207
TAA 4765 A	Vierfachoperationsverstärker (−25 bis +125 °C)	207
TBA 221, TBA 221 A, TBA 221 B, TBA 221 W, TBA 222, TBA 222 Q1; TBA 220 S1	Operationsverstärker	210
TBA 830 G, TBA 830 R	Mikrofonverstärker	219

Lineare integrierte Schaltungen für Anwendungen im Industriesektor

Typenübersicht

	TBB 0747; 0747A	Doppeloperationsverstärker	221
	TBB 0748; 0748B	Operationsverstärker	226
	TBB 1458; 1458B	Doppeloperationsverstärker	236
	TBC 0747	Doppeloperationsverstärker	223
	TBC 0748	Operationsverstärker	236
	TBC 1458	Doppeloperationsverstärker	236
	TCA 105, 105B, 105W, 105BW	Schwellwertschalter	241
	TCA 205A	Schwellwertschalter	247
	TCA 311; 311A; 311W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang TTL-kompatibel	252
	TCA 312	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang TTL-kompatibel	252
	TCA 315; 315A; 315W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang TTL-kompatibel	252
	TCA 321; 321A; 321W	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
	TCA 322	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
	TCA 325; 325A; 325W	Operationsverstärker TTL-kompatibel	258
	TCA 331; 331A; 331W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	331
	TCA 332	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	331
	TCA 335; 335A; 335W	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang	331
	TCA 345A	Schwellwertschalter	268
▼	TCA 671	Transistor-Array	272
▼	TCA 871	Transistor-Array	272
	TCA 971	Transistor-Array	272
	TCA 991	Transistor-Array	272
	TCA 955	Drehzahlregler	276
	TCA 965	Fensterdiskriminator	281
	TDB 0555; 0555B	Zeitgeber-Schaltkreis	287
	TDB 0556A	Doppel Zeitgeber Schaltkreis	293
	TDB 0723; 0723A	Spannungsregler	297
	TDB 7805; 7805T	Positiv Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung	315
	TDB 7805; 7806T	Positiv Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung	316
	TDB 7808; 7808T	Positiv Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung	317
	TDB 7812; 7812T	Positiv Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung	318
	TDB 7815; 7815T	Positiv Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung	319
	TDB 7818; 7818T	Positiv Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung	320
	TDB 7824; 7824T	Positiv Spannungsregler mit 24 V Ausgangsspannung	321
	TDB 7800; TDB 7800T	Kurven	313
	TDC 0555	Zeitgeber Schaltung	287
	TDC 0723	Spannungsregler	297
	TDC 7805	Positiv Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung	315
	TDC 7806	Positiv Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung	316
	TDC 7808	Positiv Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung	317
	TDC 7812	Positiv Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung	318
	TDC 7815	Positiv Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung	319
	TDC 7818	Positiv Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung	320
	TDC 7824	Positiv Spannungsregler mit 24 V Ausgangsspannung	321
	TDC 7800	Kurven	313
	P1	Aktiver Matrixpunkt	326

Vorwort zu Operationsverstärkern

Integrierte Operationsverstärker sind Gleichspannungsverstärker mit einem sehr breite wendungsfeld in der Regelungstechnik, der industriellen Elektronik sowie in der NF-Te

1. Symbolik und Bezeichnungen

Im Schaltsymbol »Operationsverstärker« werden nur Eingangs- und Ausgangsanschlüs zeichnet. Bild 1 zeigt das verwendete Symbol, wobei Anschluß 1 den »invertierende gang«, Anschluß 2 den »nicht invertierenden Eingang« und Anschluß 3 den Ausgang zeichnet. Dabei hat ein positives Signal an 1 ein negatives Signal an 3 zur Folge.

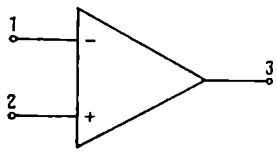


Bild 1

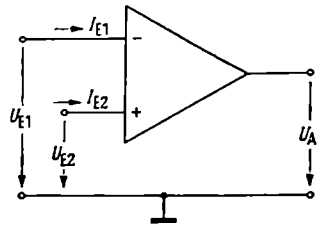


Bild 2

Die Definitionen der wichtigsten Bezeichnungen, die einen Operationsverstärker im meinen ausreichend charakterisieren, sind im folgenden zusammengestellt. Alle Angabe ziehen sich auf symmetrische Versorgungsspannungen.

a) Eingangs-Null-Spannung (Eingangs-Offset-Spannung) U_{EOS} ist diejenige Spannu differenz, die an den Eingängen angelegt werden muß, damit der Ausgang auf 0 V (Bild 2).
$U_{EOS} = U_{E1} - U_{E2}$ bei $U_A = 0$ und Generatorwiderstand $R_G = 50\ \Omega$.

b) I_E ist der mittlere statische Eingangsstrom, der für die Funktion des OP notwend (Bild 2).

$$I_E = \frac{I_{E1} + I_{E2}}{2}.$$

c) Eingangs-Null-Strom (Eingangs-Offset-Strom) I_{EOS} ist die Differenz der Eingangsst im Arbeitsbereich. Er kann bei hohem Generatorwiderstand störend wirken (Bild 2).

d) Leerlauf (-Spannungs) Verstärkung V_U ist die Verstärkung ohne Gegenkopplung (Bi

$$V_U = \frac{U_A}{U_E}$$

e) Gleichtaktverstärkung V_{UG} gibt die Verstärkung eines an beiden Eingängen gleichp eingespeisten Signales an (Bild 4).

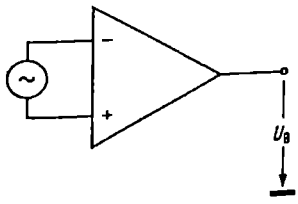


Bild 3

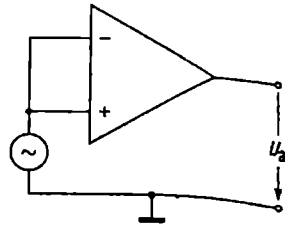
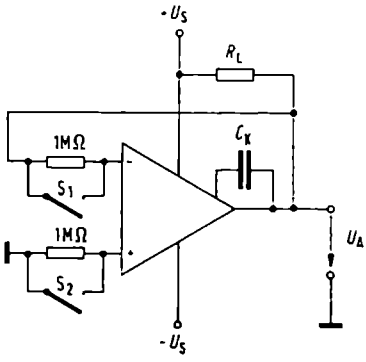


Bild 4

2. Prüfschaltungen für Operationsverstärker

Eingangsstrom, Eingangsnullstrom



S1 offen – S2 geschlossen:

$$I_{E-} = \frac{U_A}{1\ M\Omega}$$

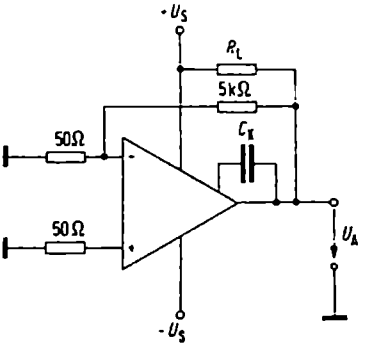
S2 offen – S1 geschlossen:

$$I_{E+} = \frac{U_A}{1\ M\Omega}$$

S1 + S2 offen:

$$I_{EOS} \approx \frac{U_A}{1\ M\Omega}$$

Eingangsnullspannung

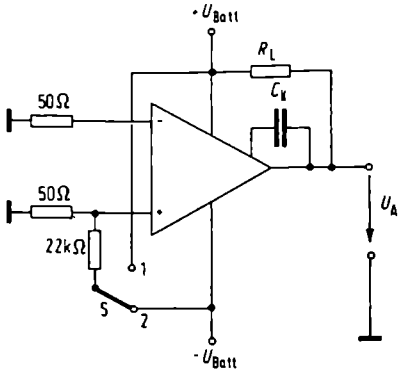


$$U_{EOS} = U_{AOS}/V_U$$

$$V_U = 100$$

$$U_{EOS} = \frac{U_{AOS}}{100}$$

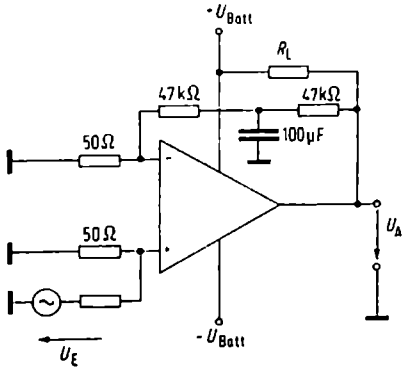
Ausgangsspannung, Aussteuerfähigkeit



S in Stellung 1: $U_A = U_{AL}$

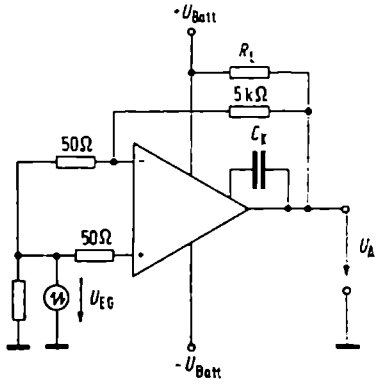
S in Stellung 2: $U_A = U_{AO}$

Leerlaufspannungsverstärkung bei f = 1 kHz



$$V_U = 20 \lg \left(\frac{U_A}{U_E} \right) \text{ [dB]}$$

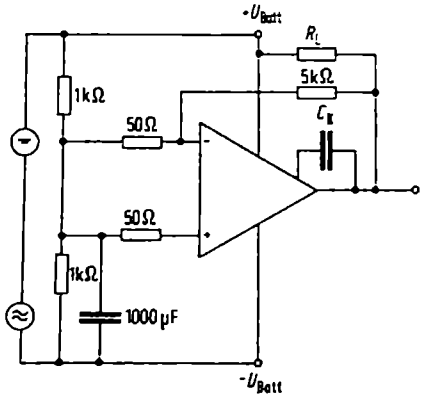
Gleichtaktunterdrückung



$$V_{GI} = \frac{\Delta U_A}{\Delta U_{GI}}$$

$$G = 20 \lg \frac{V_U}{V_{GI}} \text{ [dB]}$$

Betriebsspannungsunterdrückung

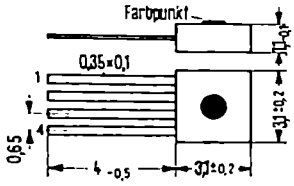


$$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}} = \frac{\Delta U_{AOS}}{100 \cdot \Delta U_{Batt}}$$

Die integrierte Schaltung TAA 131 ist besonders geeignet für Batteriegeräte mit ra gedrängtem Aufbau.

Typ	Bestellbezeichnung
TAA 131	Q67901–A131

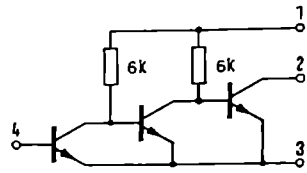
Bauform



Kunststoffumhüllung (U 38)
Gewicht etwa 0,02 g

Schaltbild

TAA 131



Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	5
Kollektorstrom der Endstufe	I_2	12
Sperrschichttemperatur	T_j	150
Lagertemperatur	T_s	−40 bis 125
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	≦600

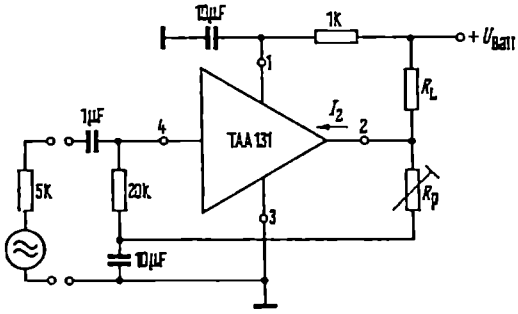
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	1,3 bis 5
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−20 bis 70

Kenndaten (T_U = 25 °C)
Bezogen auf die Meßschaltung

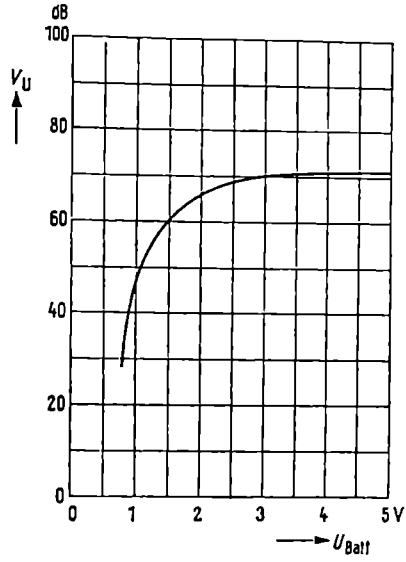
Abgleichwiderstand	R_p	400 (40 bis 1000)	kΩ
Stromaufnahme (U_{Batt} = 1,3 V)	I_{ges}	<1,2	mA
Spannungsverstärkung (f = 1 kHz)	V_U	57 (>50)	dB
Klirrfaktor (U_{geff} = 0,1 V, f = 1 kHz)	k	<10	%
Untere Grenzfrequenz (− 3 db)	f_u	<40	Hz
Obere Grenzfrequenz (− 3 db)	f_o	>20	kHz
Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen) nach DIN 45405, R_G = 5 kΩ	U_R	<5	µV

Meßschaltung

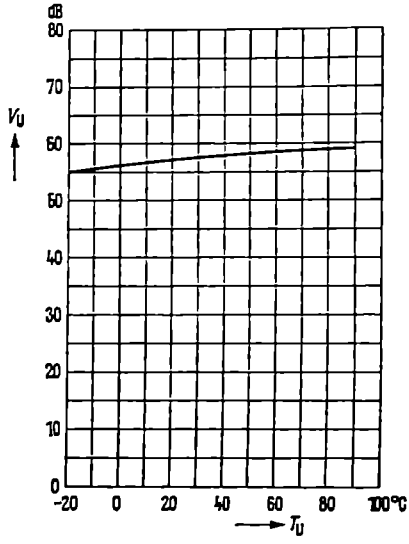


U_{Batt} = 1,3 V
R_L = 500 Ω
I_2 mit R_p auf 0,75 mA einstellen

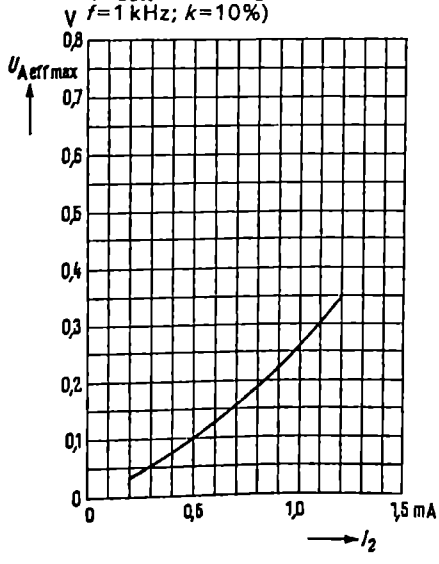
Spannungsverstärkung $V_U = f(U_{Batt})$
$R_L = 500\ \Omega$; $f = 1$ kHz
Arbeitspunkt bei $U_{Batt} = 1{,}3$ V auf
$I_2 = 0{,}75$ mA einmalig eingestellt



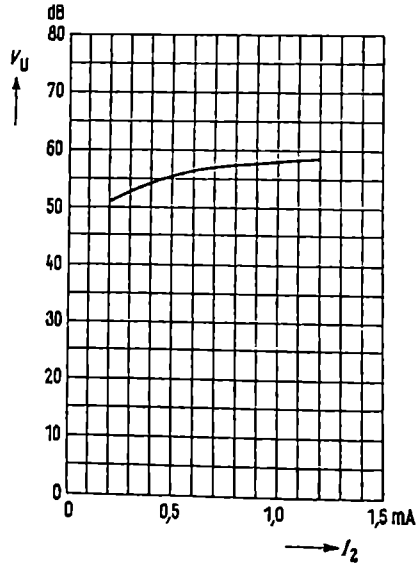
Spannungsverstärkung $V_U = f(T_U)$
($U_{Batt} = 1{,}3$ V; $R_L = 500\ \Omega$; $f = 1$ kHz;
der Arbeitspunkt wurde bei $T_U = 25$ °C
mit R_{pot} auf $I_2 = 0{,}75$ mA eingestellt)



Ausgangsspannung $U_{aeff\,max} = f(I_2)$
($U_{Batt} = 1{,}3$ V; $R_L = 500\ \Omega$;
$f = 1$ kHz; $k = 10\%$)



Spannungsverstärkung $V_U = f(I_2)$
($U_{Batt} = 1{,}3$ V; $R_L = 500\ \Omega$; $f = 1$ kHz)



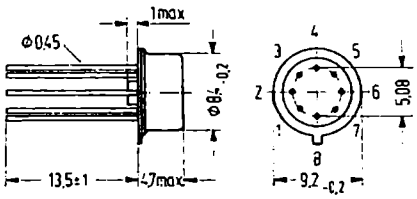
Die integrierten Schaltungen TAA 521, TAA 521 A und TAA 522 sind integrierte Operationsverstärker für hohe Anforderungen.
Die Verstärker eignen sich hervorragend für industrielle Anwendungen wie Servosysteme, Analogrechner, Meßgeräte usw. Der Frequenzgang kann durch äußere Beschaltung eingestellt werden.

- Hochohmiger symmetrischer Eingang
- Niederohmiger asymmetrischer Ausgang
- Ausgezeichnete Temperaturstabilität
- Hohe Gleichtaktunterdrückung

Typ	Bestellbezeichnung
TAA 521	Q67000-A3
TAA 521 A	Q67000-A164
TAA 522	Q67000-A84

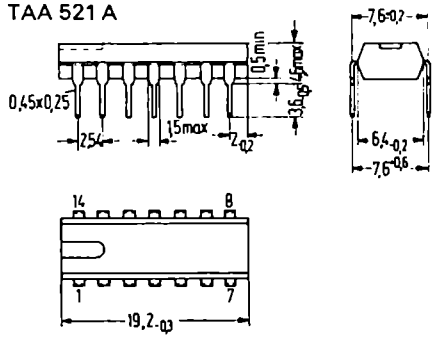
Bauformen

TAA 521, TAA 522



Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873
(ähnlich TO–99)
Gewicht etwa 1,1 g
Pin 4 und Gehäuse
elektrisch verbunden

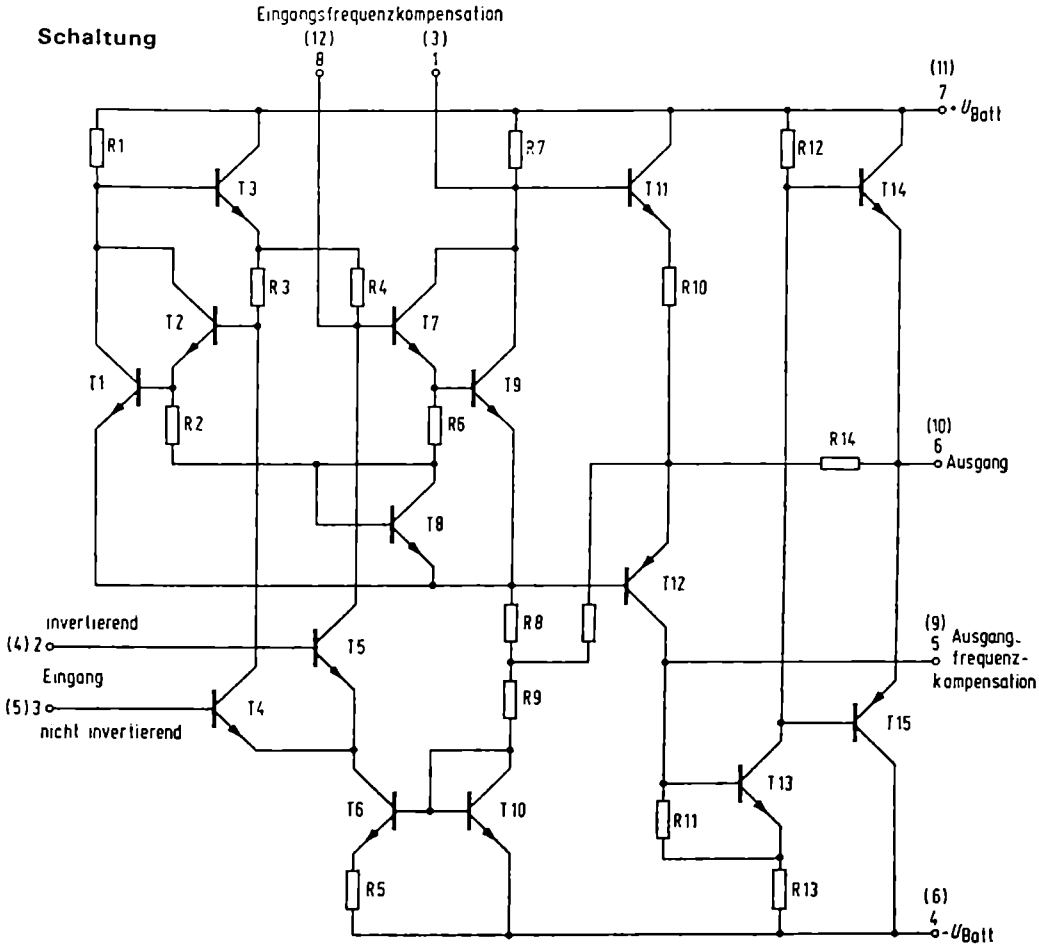
TAA 521 A



Plastik-Steckgehäuse (14 Anschlüsse)
20 A 14 DIN 41866 (TO–116)
Gewicht etwa 1,1 g
Maße in mm

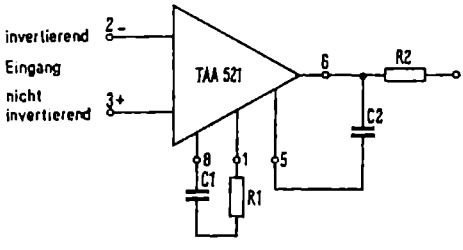
Grenzdaten		TAA 521 TAA 521 A	TAA 522	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	±18	V
Differenz-Eingangsspannung	U_{DE}	± 5	± 5	V
Eingangsspannung	U_E	±10	±10	V
Ausgangskurzschlußdauer		5	5	s
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−55 bis +150	−65 bis +150	°C
Wärmewiderstände				
System – Umgebung	R_{thSU}	190/120	190	K/W
System – Gehäuse	R_{thSG}	80/ —	80	K/W
Funktionsbereich				
Batteriespannung	U_{Batt}	10 bis 18	10 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	−55 bis +125	°C

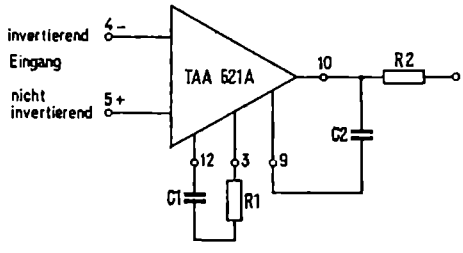
Schaltung



Zahlen in Klammern gelten für TAA 521A

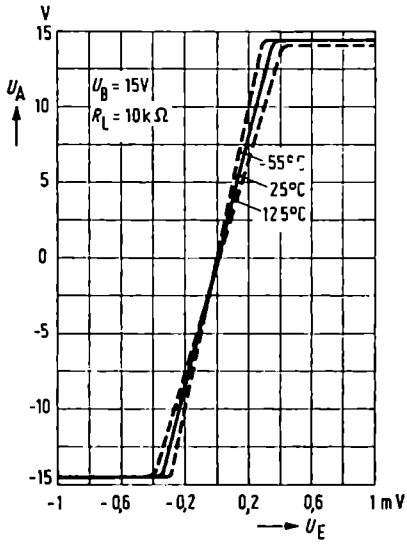
Frequenzkompensationsschaltung: $R2 = 50\ \Omega$ für kapazitive Last



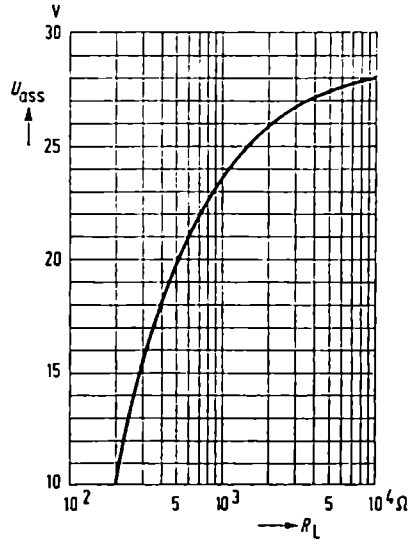


Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V, T_U = 25 °C) (wenn nicht anders angegeben)		TAA 521, TAA 521 A			TAA 522			Einheit
		min	typ	max	min	typ	max	
Leerlaufleistungsverbrauch	P_D		80	200		80	165	mW
Eingangs-Nullspannung (R_G < 10 kΩ)	U_{EOS}	− 7,5	± 2	+ 7,5	− 5	± 1	+ 5	mM
Eingangs-Null-Spannung (R_G<10 kΩ, T_U=0 bis 70 °C)	U_{EOS}	− 10		+ 10	− 6		+ 6	mV
Eingangs-Null-Strom	I_{EOS}	−500	±100	÷500	−200	±50	+200	nA
Eingangs-Null-Strom (T_U = 0 bis 70 °C)	I_{EOS}	−750		÷750				nA
Eingangs-Null-Strom (T_U = +125 °C)	I_{EOS}				−200	±20	+200	nA
Eingangsstrom	I_E		0,3	1,5		0,2	0,5	µA
Eingangsstrom (T_U = 0 bis 70 °C)	I_E			2,0				µA
Eingangsstrom (T_U = −55 °C)	I_E					500	1500	nA
Eingangsimpedanz	Z_e	50	250		150	400		kΩ
Eingangsimpedanz (T_U = −55 °C bis 125 °C)	Z_e				40	100		kΩ
Max. Ausgangsspannung (R_L > 10 kΩ)	U_{ass}	12	± 14	− 12				V
Max. Ausgangsspannung (R_L>10kΩ, T_U=−55 bis 125 °C)	U_{ass}				+ 12	±14	− 12	V
Max. Ausgangsspannung (R_L > 2 kΩ)	U_{ass}	10	± 13	− 10				V
Max. Ausgangsspannung (R_L> 2 kΩ, T_U=−55 bis 125 °C)	U_{ass}				10	±13	− 10	V
Ausgangsimpedanz	Z_a		150			150		Ω
Spannungsverstärkung (U_{ass}=±10 V, R_L=2 kΩ)	V_U	83,6	93					dB
Spannungsverstärkung (U_{ass}=±10 V, R_L= 2 kΩ, T_U= 0 bis 70 °C)	V_U	81,5						dB
Spannungsverstärkung (U_{ass}=±10 V, R_L > 2 kΩ, T_U=−55 bis 125 °C)	V_U				88	93		dB
Gleichtaktunterdrückung (R_G < 10 kΩ)	G	65	90		70	90		dB
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangs-Null-Spg. (R_G<10 kΩ, T_U=0 bis 70 °C)	α_E		10					µV/K
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangs-Null-Spg. (R_G=50 Ω, T_U=−55 bis 125 °C)	α_E					3		µV/K
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangs-Null-Spg. (R_G<10 kΩ, T_U=−55 bis 125 °C)	α_E					6		µV/K
Eingangsgleichtaktbereich	U_{EG}	± 8	± 10		± 8	±10		V
Betriebsspannungs-unterdrückung	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	200		25	200	µV/V
Anstiegsgeschwindigkeit	$\frac{dU_a}{d_{tr}}$		0,3			0,3		V/µs

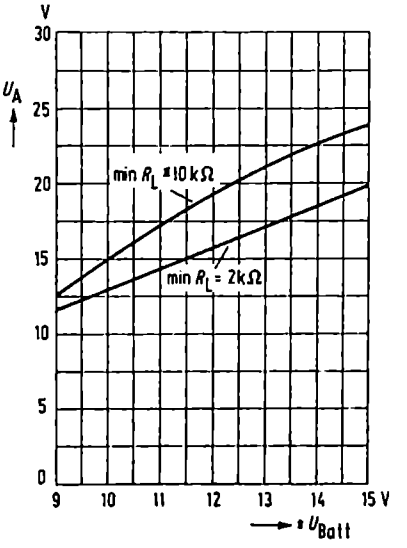
Transferkennlinie $U_A = f(U_E)$



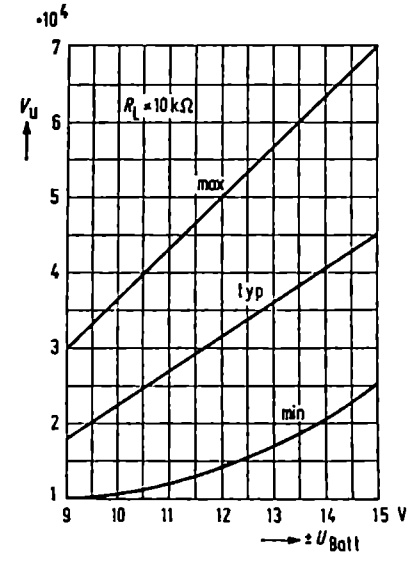
Ausgangsspannung $U_{ass} = f(R_L)$



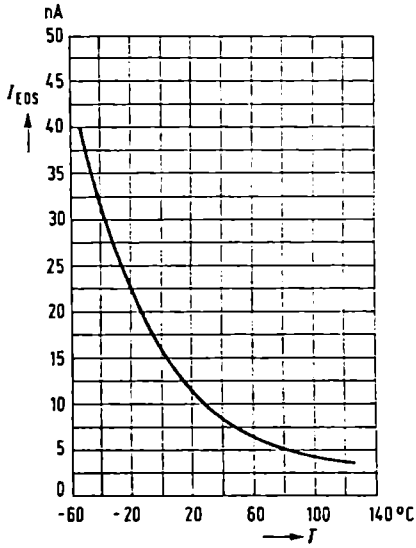
Ausgangsspannungshub $U_A = f(U_{Batt})$



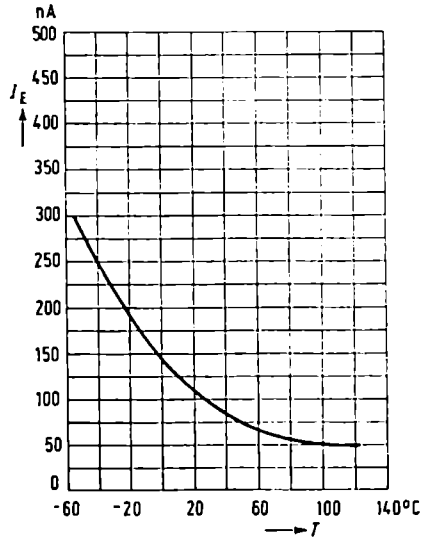
Leerlaufverstärkung $V_U = f(U_{Batt})$



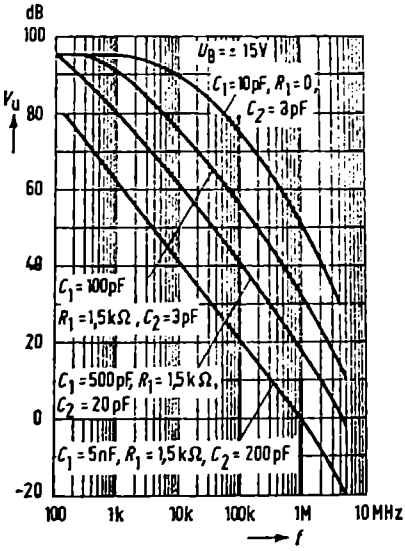
Eingangsnullstrom $I_{EOS}=f(T)$



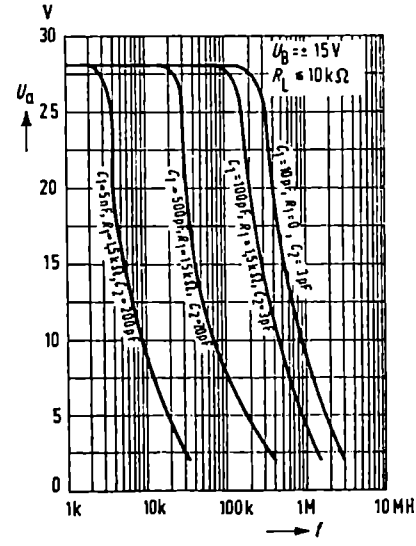
Eingangsstrom $I_E=f(T)$



Leerlaufspannungsverstärkung bei verschiedener Kompensation $V_U=f(f)$



Ausgangsspannungshub $U_a=f(f)$



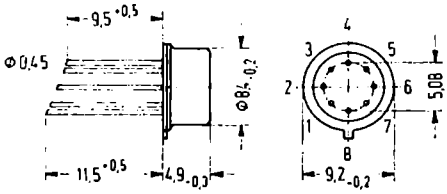
Nicht für Neuentwicklung

Die integrierten Schaltungen TAA 721 und TAA 722 sind Differenzverstärker mit hoher Bandbreite.

- Differenz Ein- und Ausgang
- Große Bandbreite 0 bis 40 MHz
- Hohe Gleichtaktunterdrückung 85 dB
- Ausgezeichnete Stabilität
- Unempfindlich gegen unsymmetrische Versorgungsspannung

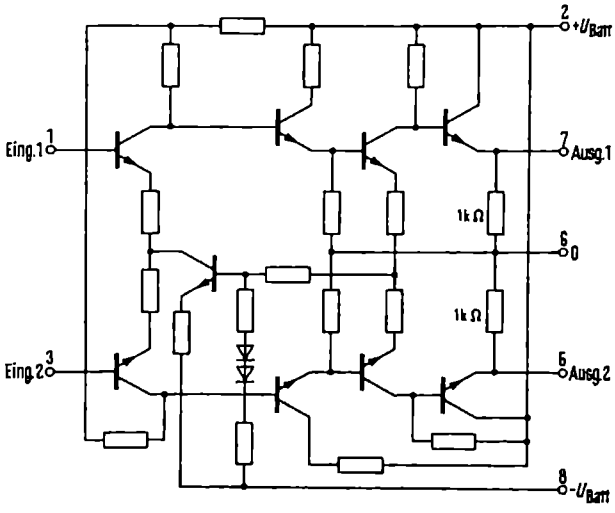
Typ	Bestellnummer
TAA 721	Q67000-A82
TAA 722	Q67000-A83

Bauform



Gehäuse 5 G 8 DIN 41873
(ähnlich TO-78)
Gewicht etwa 1,1 g

Schaltbild



(Anschluß 4 ist Gehäuseanschluß)

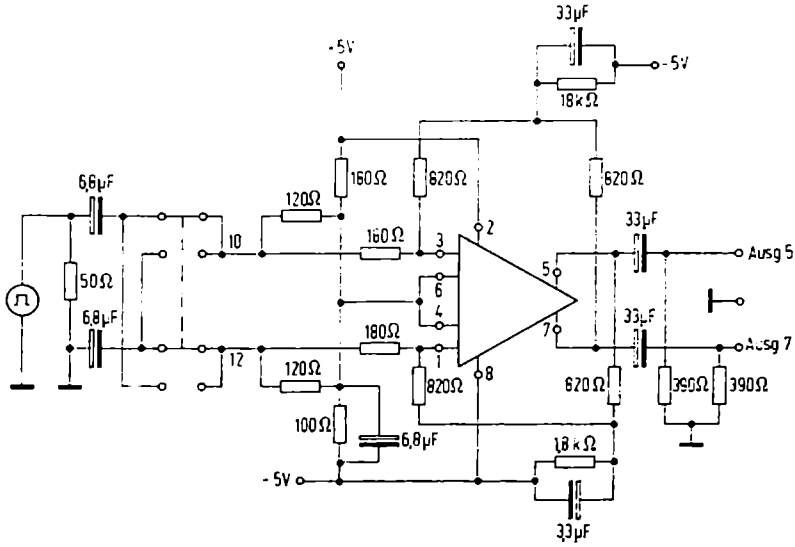
Nicht für Neuentwicklung

Grenzdaten		TAA 721	TAA 722	
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 8	± 8	V
Differenzeingangsspannung	U_D	5	5	V
Ausgangsstrom (zwischen Pin 6/5 Pin 6/7)	I_A	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	−55 bis 125	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis 150	−65 bis 150	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	190	190	K/W

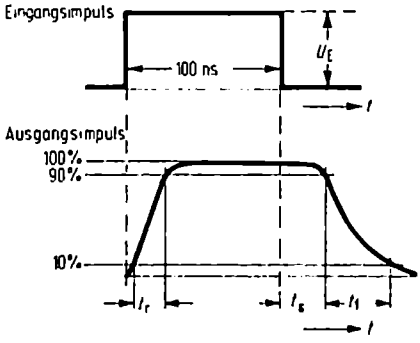
Kenndaten (U_{Batt} = ± 6 V, T_U = 25 °C)		TAA 721			TAA 722			
		min	typ	max	min	typ	max	
Stromaufnahme	$+I_{Batt}$		14,5			14,5	25	mA
	$-I_{Batt}$		9,0			9,0	16	mA
Eingangsstrom	I_E		50	100		40	80	µA
Eingangs-Null-Strom	I_{EOS}		3	30		3	30	µA
Eingangsimpedanz (f = 100 kHz)	Z_e		6			6		kΩ
Maximale Ausgangsspannung (R_L = 5 kΩ, f = 100 kHz)	U_{ass}		3,7			3,7		V
Ausgangs-Null-Spannung [1]	U_{AOS}		0,5	2,0		0,5	1,2	V
Ausgangsimpedanz (f = 100 kHz)	Z_a		35			35		Ω
Spannungsverstärkung [2] (U_E = 1 mV; R_L = 5 kΩ, f = 100 kHz)	V_U	38,5	40,4	41,8	38,5	40,4	41,8	dB
Gleichtaktunterdrückung (f = 100 kHz, R_L = 5 kΩ)	G		85			85		dB
Gleichtakt-Spannungs-Verstärkung (U_{EG} = 0,3 V, R_L = 5 kΩ, f = 100 kHz)	V_{UG}		−45	−30		−45	−30	dB
Bandbreite (− 3 dB Abfall)	B		40			40		MHz
Klirrfaktor (U_E = 1 V, R_L = 5 kΩ, f = 10 kHz)	k		1,5			1,5		%
Impulsmessungen mit nachfolgender Meßschaltung (U_{Batt} = ± 5 V, T_U = 25 °C) bei U_E = 10 mV:								
Anstiegszeit des Ausgangs-	t_r		10	15		9	12	ns
Abfallzeit impulses	t_f		10	15		9	12	ns
Verstärkung zwischen den Kanälen bei U_E = 250 mV:	V_U				60	68		dB
Verzögerungszeit	t_s					25	40	ns
Aussteuerbarkeit	U_{ass}				1,2	1,4		V

[1]) Gemessen zwischen beiden Ausgängen
[2]) Ausgangsspannung gegen Masse. Zwischen beiden Ausgängen ergibt sich die doppelte Verstärkung, da beide Ausgänge gegenphasig sind.

Schaltung für Impulsmessungen

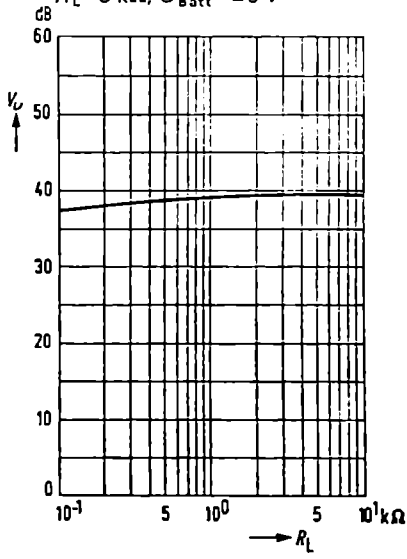


Impulsdiagramm

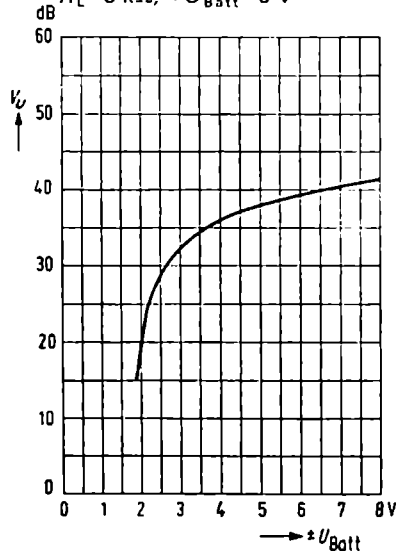


Nicht für Neuentwicklung

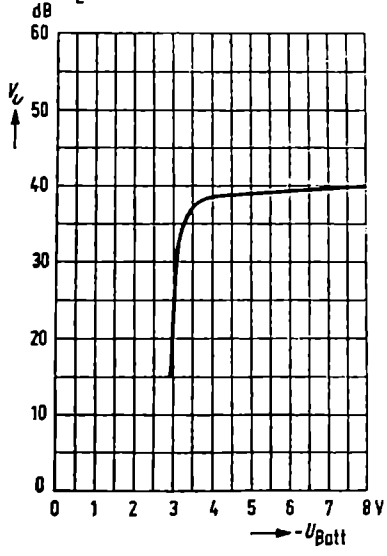
Spannungsverstärkung $V_U = f(R_L$
$f = 100$ kHz, $T_U = 25$ °C, $R_G = 50\ \Omega$,
$R_L = 5$ kΩ, $U_{Batt} = \pm 6$ V



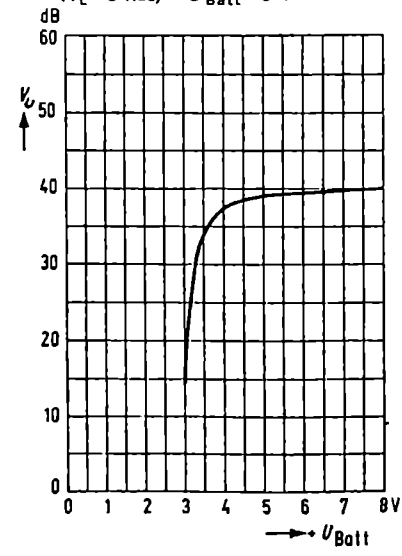
Spannungsverstärkung $V_U = f(-U_{Batt})$
$f = 100$ kHz, $T_U = 25$ °C $R_G = 50\ \Omega$,
$R_L = 5$ kΩ, $+U_{Batt} = 6$ V



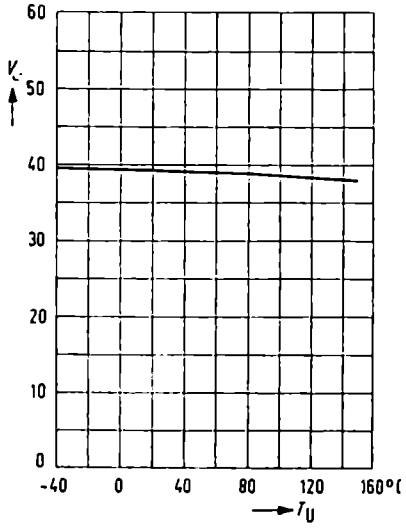
Spannungsverstärkung $V_U = f(\pm U_{Batt})$
$f = 100$ kHz, $T_U = 25$ °C $R_G = 50\ \Omega$,
$R_L = 5$ kΩ



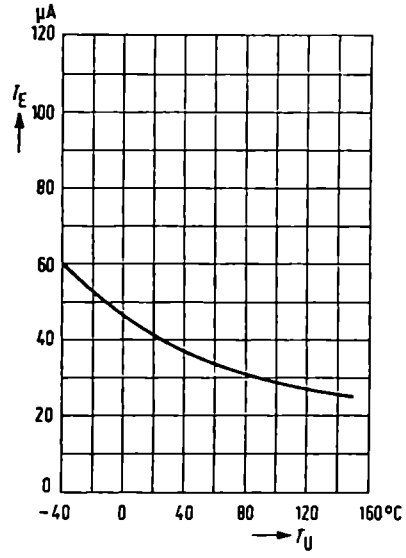
Spannungsverstärkung $V_U = f(+U_{Batt})$
$f = 100$ kHz, $T_U = 25$ °C $R_E = 50\ \Omega$
$R_L = 5$ kΩ, $-U_{Batt} = 6$ V



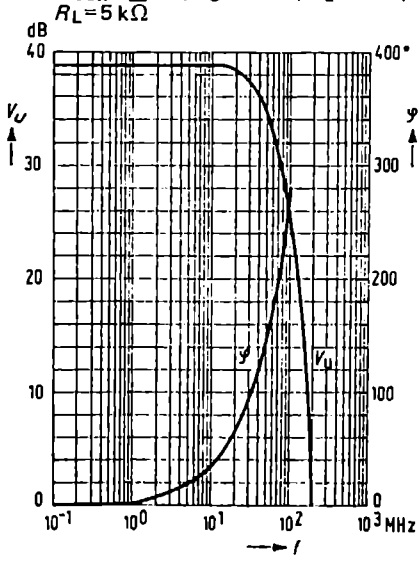
Spannungsverstärkung $V_U = f(T_U)$
$f = 100$ kHz, $T_U = 25$ °C $R_G = 50\ \Omega$,
$R_L = 5\ k\Omega$, $U_{Batt} = \pm 6$ V



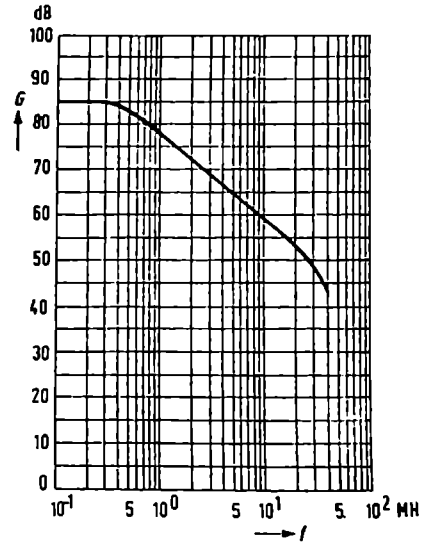
Eingangsstrom $I_E = f(T_U)$
$U_{Batt} = \pm 5$ V



Verstärkung $V_U = f(f)$
Phasenabweichung $\varphi = f(f)$
$U_{Batt} = \pm 6$ V, $T_U = 25$ °C, $R_E = 50\ \Omega$,
$R_L = 5\ k\Omega$



Gleichtaktunterdrückung $G = f(f)$
$U_{Batt} = \pm 6$ V, $T_U = 25$ °C, $R_E = 50\ \Omega$,
$R_L = 5\ k\Omega$



Operationsverstärker

TAA 761 ; A ; W
TAA 762
TAA 765 ; A ; W

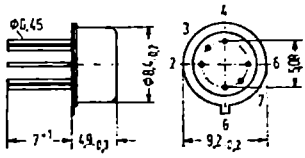
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen, wie z. B. Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc.
Neben hoher Verstärkung, großem Eingangswiderstand, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Temperaturbereich (TAA 762)
- Großen Ausgangsstrom
- Einfache Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
TAA 761	Q67000–A224
TAA 761 A	Q67000–A522
TAA 671 W	Q67000–A598
TAA 762	Q67000–A523
TAA 765	Q67000–A226
TAA 765 A	Q67000–A524
TAA 765 W	Q67000–A599

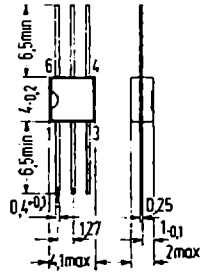
Bauformen

TAA 761, TAA 762, TAA 765



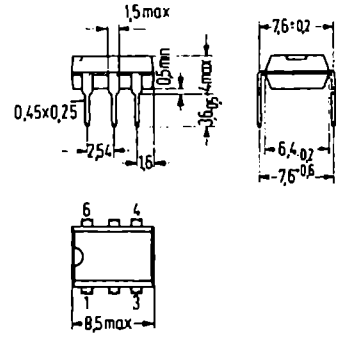
Gehäuse 5 H 6
DIN 41873
(ähnlich TO 78)
Gewicht etwa 1 g

TAA 761 W, TAA 765 W



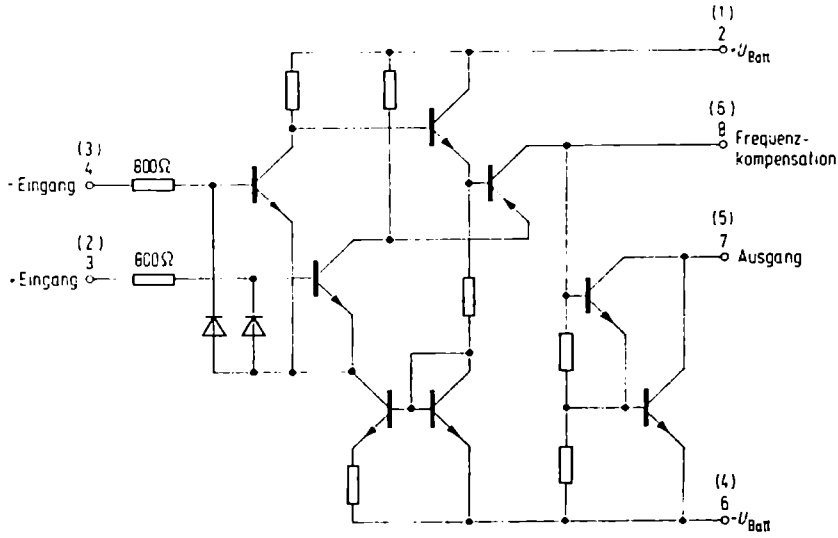
Kunststoffminiaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g
Farbkennzeichnung
TAA 761 W weiß/weiß
TAA 765 W gelb/gelb

TAA 761 A, TAA 765 A



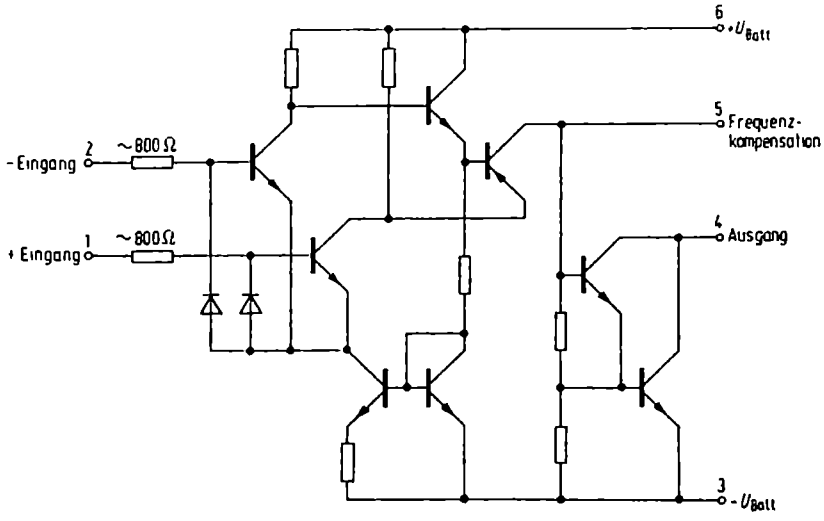
Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

Schaltung für TAA 761, 762, 765



Anschlüsse in Klammern gelten für TAA 761 A und TAA 765 A

Schaltung für TAA 761 W und TAA 761 W



Grenzdaten		TAA 761/TAA 761 A TAA 761 W/TAA 762 TAA 765/TAA 765 A TAA 765 W	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Differenz-Eingangsspannung	U_{DE}	$\pm U_{Batt}$	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse (TAA 761, TAA 762, TAA 765)	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung (TAA 761/762/765)	R_{thSU}	190	K/W
System-Umgebung (TAA 761 A, TAA 765 A)	R_{thSU}	140	K/W
System-Umgebung (TAA 761 W, 765 W)	R_{thSU}	200	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	±1,5 bis ±18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 761/A/W)	T_U	0 bis +70	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 765/A/W)	T_U	−25 bis +85	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 762)	T_U	−55 bis +125	°C

Elektrische Kenndaten U_{Batt} = ± 15 V		TAA 761/A/W TAA 765/A/W T_U = 25 °C			TAA 762 T_U = 25 °C			T_U = −55 bis 125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_{Batt}		1,5	2,5		1,5	2,5			mA
Eingangs-Null-Spg. (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4	−6	+6	mV
Eingangs-Null-Strom	I_{EOS}	−300	±80	+300	−100	±50	+100	−300	+300	nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0		0,3	0,7		1,0	µA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{ass}	+14,9		−14	+14,9		−14	+14,8	−14	V
Ausgangsspannung (R_L = 620 Ω)	U_{ass}	+14,9		−12,5	+14,9		−12,5	+14,8	−12	V
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ, f=100 kHz)	U_{ass}		±10			±10				V
Eingangsimpedanz (f=1 kHz)	Z_e		200			200				kΩ
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 2 kΩ, f = 1 kHz)	V_U	81,5	85		85	87		80		dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 10 kΩ, f = 1 kHz)	V_U		90			92				dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 2 kΩ, f = 1 MHz)	V_U		43			43				dB
Ausgangssperrstrom	I_{AR}		1	10		1	10			µA

Kenndaten $U_{Batt} = \pm 15$ V		TAA 761/A/W TAA 765/A/W $T_U = 25$ °C			$T_U = 25$ °C			TAA 762 $T_U = -55$ bis 125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Eingangs-Gleichtaktbereich (R_L = 2 kΩ)	U_{EG}	+12,0	±13,5	−12,0	+12,0	±13,5	−12,0			V
Gleichtakt-unterdrückung (R_L = 2 kΩ)	G	65	79		70	81				dB
Betriebsspannungs-unterdrückung (V_U = 100)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	200		25	200			µV/V
Temp.-Koeffizient d. U_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_E		6			6	25			µV/K
Temp.-Koeffizient d. I_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_I		0,3			0,3	1,5			nA/K
Anstiegsgeschw. v. U_a im nicht invert. Betrieb (Meßschaltung 1)	$\frac{dU_a}{dt_r}$		9			9				V/µs
Anstiegsgeschw. von U_a im invert. Betrieb (Meßschaltung 2)	$\frac{dU_a}{dt_r}$		18			18				V/µs
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen; R_S = 2,5 kΩ)	$U_{R\,Eing}$		3			3				µV
$U_{Batt} = \pm 5$ V										
Leerlaufstrom-aufnahme	I_{Batt}		0,7			0,7				mA
Eingangsnull-spannung	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4			mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300		+300	−70		+70			nA
Eingangsstrom	I_E		1,0				0,6			µA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{ass}	+4,9		−4	+4,9		−4	+4,8	−4	V
Leerlaufspannungs-verstärkung (R_L = 2 kΩ f = 1 kHz)	V_U	70			70					dB

Operationsverstärker

TAA 861; A; W
TAA 862
TAA 865; A; W

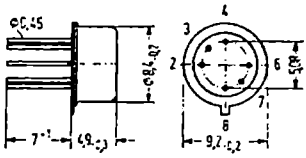
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen, wie z.B. Regelungstechnik, Autoelektronik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc.
Neben hoher Verstärkung, großem Eingangswiderstand, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Einfache Frequenzkompensation
- Großen Temperaturbereich (TAA 862)

Typ	Bestellnummer
TAA 861	Q67000-A89
TAA 861 A	Q67000-A278
TAA 861 W	Q67000-A89-S3
TAA 862	Q67000-A236
TAA 865	Q67000-A109
TAA 865 A	Q67000-A279
TAA 865 W	Q67000-A109-S1

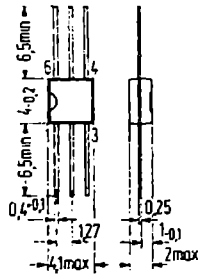
Bauformen

TAA 861, TAA 862, TAA 865



Gehäuse 5 H 6 DIN 41873
(ähnlich TO-78)
Gewicht etwa 1 g

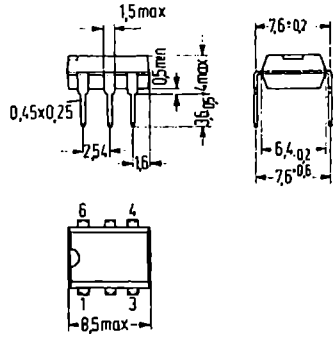
TAA 861 W, TAA 865 W



Kunststoffminiaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g

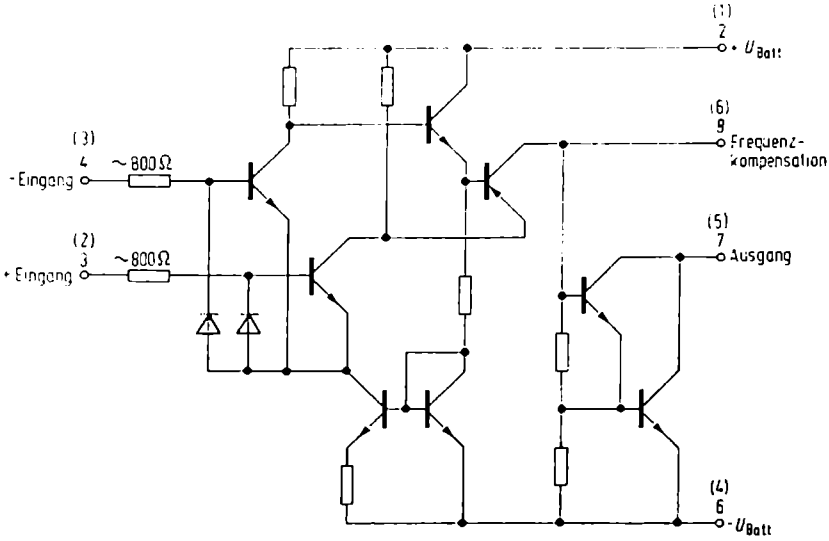
Farbkennzeichnung
TAA 861 W grün/grün
TAA 865 W blau/blau

TAA 861 A, TAA 865 A



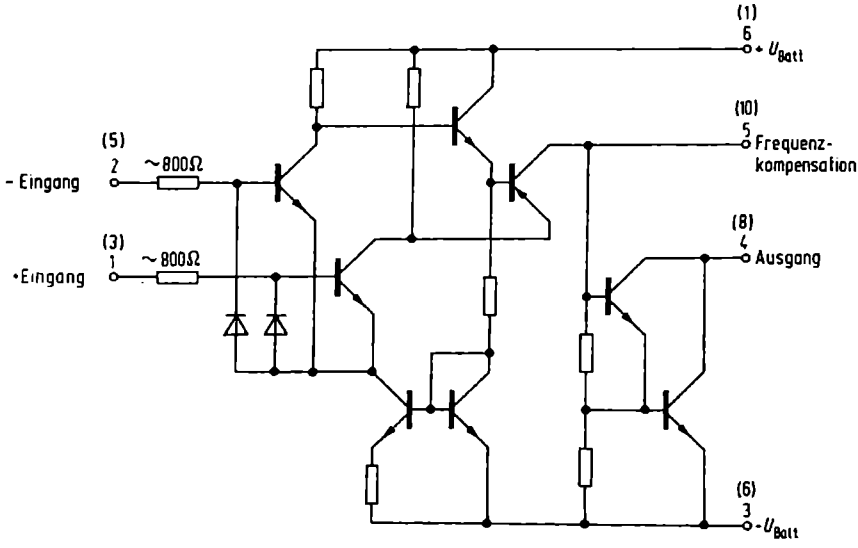
Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

Schaltung für TAA 861, TAA 865, TAA 862 und (TAA 861 A, TAA 865 A)



Anschlüsse in Klammern gelten für TAA 861 A und TAA 865 A

Schaltung für TAA 861 W und TAA 865 W



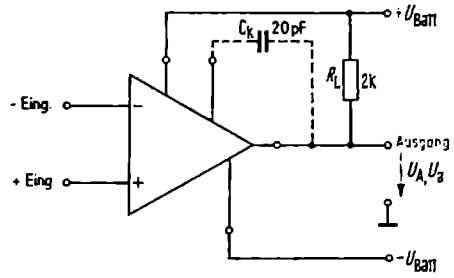
Grenzdaten		TAA 861 TAA 861 A/TAA 865 TAA 861 W/TAA 865 A TAA 862/TAA 865 W	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±10	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Differenz-Eingangsspannung	U_{DE}	$\pm U_{Batt}$	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse (TAA 861, TAA 862, TAA 865)	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung (TAA 861/862/865)	R_{thSU}	190	K/W
System-Umgebung (TAA 861 A, TAA 865 A)	R_{thSU}	140	K/W
System-Umgebung (TAA 861 W/865 W)	R_{thSU}	200	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 1,5 bis ± 10	V
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 861/A/W)	T_U	0 bis + 70	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 865/A/W)	T_U	−25 bis + 85	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 862)	T_U	−55 bis +125	°C

Elektrische Kenndaten $U_{Batt} = \pm 10$ V		TAA 861 TAA 861 A TAA 861W TAA 865 TAA 865 A TAA 865W $T_U = 25$ °C			TAA 862 $T_U = 25$ °C			TAA 862 $T_U = -55$ bis $+125$ °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_{Batt}		1,0	1,5		1,0	1,5			mA
Eingangs-Null-Spannung ($R_G = 50\ \Omega$)	U_{EOS}	−10		+10	−4		+4	−6	+6	mV
Eingangs-Null-Strom	I_{EOS}	−300	±80	+300	−100	±50	+100	−300	+300	nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0		0,3	0,7		1,0	µA
Ausgangsspannung ($R_L = 2\ k\Omega$)	U_{ass}	+9,8		−9	+9,9		−9	+9,8	−9	V
Ausgangsspannung ($R_L = 400\ \Omega$)	U_{ass}	+9,8		−8	+9,9		−8	+9,8	−7,5	V
Ausgangsspannung ($R_L = 2\ k\Omega$), $f = 100$ kHz)	U_{ass}		±7			±7				V
Eingangsimpedanz ($f = 1$ kHz)	Z_e		200			200				kΩ
Ausgangsimpedanz ($f = 1$ kHz)	Z_a		800							Ω
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2\ k\Omega$, $f = 1$ kHz)	V_U	75	80		85	87		80		dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 10\ k\Omega$, $f = 1$ kHz)	V_U		90			90				dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2\ k\Omega$, $f = 1$ MHz)	V_U		43			43				dB
Eingangs-Gleichtaktbereich ($R_L = 2\ k\Omega$)	U_{EG}	+8	±9	−8	+8	±9	−8			V
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 2\ k\Omega$)	G	60	74		70	81				dB
Betriebsspannungsunterdrückung ($V_U = 100$)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$	25	200		25	200				µV/V
Temp.-Koeffizient d. U_{EOS} ($R_G = 50\ \Omega$, $T_U = 0$ bis 70° C)	α_E		6			6	25			µV/K
Temp.-Koeffizient d. I_{EOS} ($R_G = 50\ \Omega$, $T_U = 0$ bis 70 °C)	α_I		0,3			0,3	1,5			nA/K
Anstiegsgeschw. von U_a im nicht invertierten Betrieb (s. Meßschaltung 1, TAA 861)	$\frac{dU_a}{d_{tr}}$		9			9				V/µs
Anstiegsgeschw. von U_a im invert. Betrieb (s. Meßschaltung 2, TAA 861)	$\frac{dU_a}{d_{tr}}$		18			18				V/µs
Ausgangssperrstrom	I_{AR}		10	100		1	10			µA
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen: $R_S = 2{,}5\ k\Omega$)	$U_{R\,Eing}$		3			3				µV

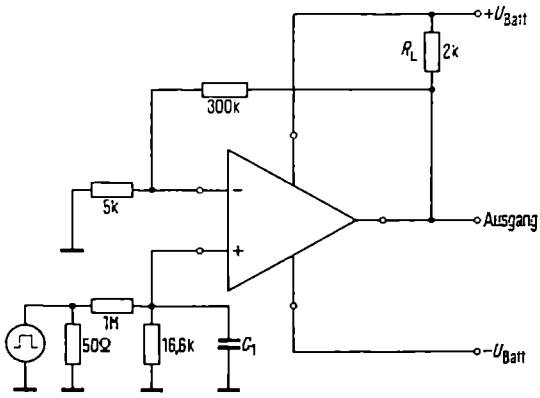
		TAA 861 TAA 861 A TAA 861 W TAA 865 TAA 865 A TAA 865 W T_U = 25 °C			TAA 862 T_U = 25 °C			
		min	typ	max	min	typ	max	
Elektrische Kenndaten U_{Batt} = ± 5 V								
Leerlaufstromaufnahme	I_{Batt}		0,7			0,7		mA
Eingangsnullspannung	U_{EOS}	− 10		+ 10	− 4		+ 4	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300		+300	−70		+70	nA
Eingangsstrom	I_E			1,0			0,6	µA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{ass}	+ 4,8		− 4	+ 4,9		− 4	V
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 2 kΩ, f = 1 kHz)	V_U	70			70			dB
					T_U = −55 bis +125 °C			
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{ass}				+ 4,8		− 4	V

Anschlußschema

C_K = Ausgangsfrequenzkompensation; R_L = Lastwiderstand

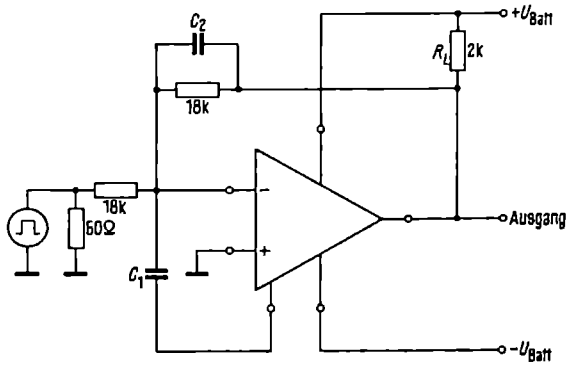


Meßschaltung für Anstiegsgeschwindigkeit (nicht invertierender Betrieb)



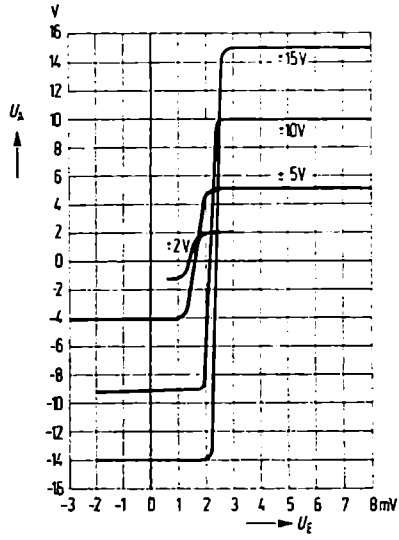
C_1 für min. Überschwingungen (ca. 22 pF)

Meßschaltung für Anstiegsgeschwindigkeit (invertierender Betrieb)

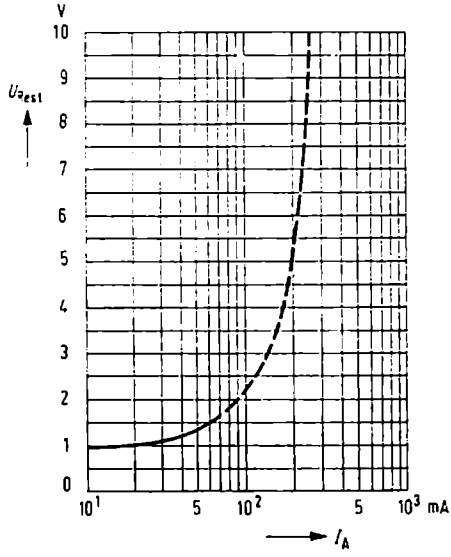


C_2 bewirkt eine frequenzabhängige Kompensation zur Verkleinerung der Anstiegszeiten (ca. 390 pF)
C_1 für min. Überschwingungen (ca. 3,9 pF)

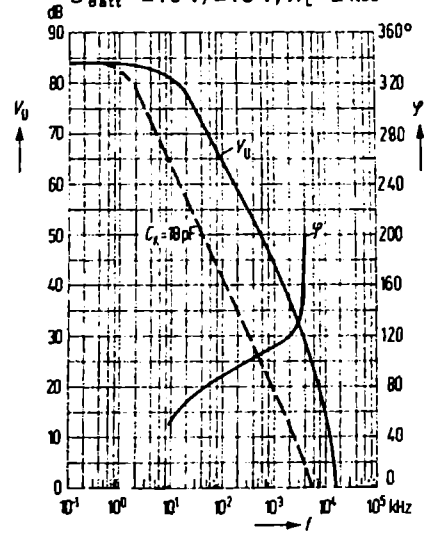
Transferkennlinie $U_A = f(U_E)$
U_{Batt} = Parameter, $R_L = 2\ k\Omega$



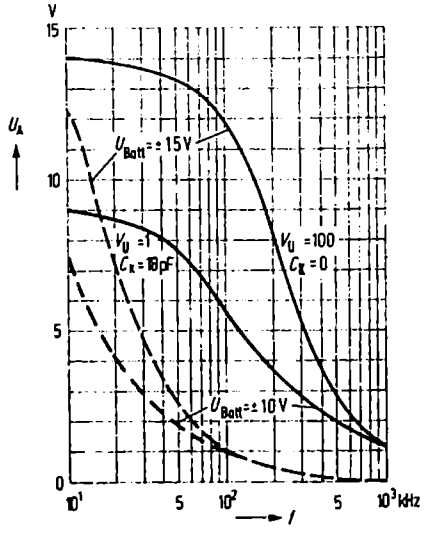
Restspannung $U_{Rest} = f(I_A)$
$T_U = 25\ °C$



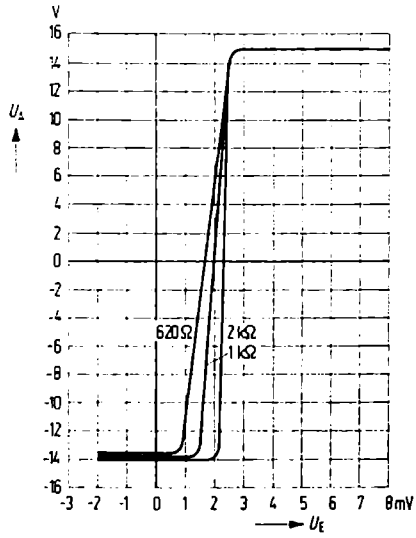
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$;
Phasengang der Leerlaufverstärkung $\varphi = f(f)$
$U_{Batt} = \pm 10\ V / \pm 15\ V$; $R_L = 2\ k\Omega$



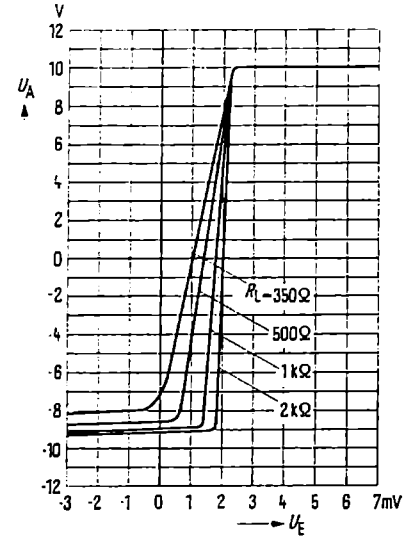
Frequenzabhängigkeit der Großsignalaussteuerung $U_A = f(f)$



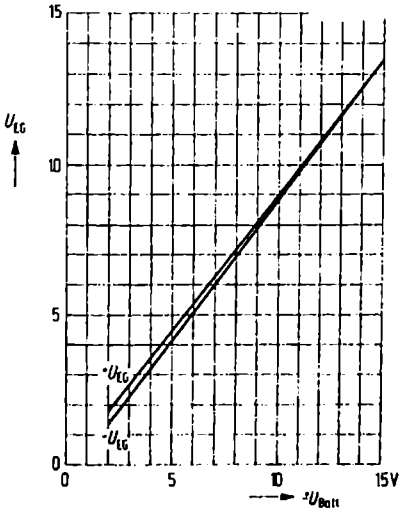
Transferkennlinie $U_A = f(U_E)$
$U_{Batt} = \pm 15$ V, R_L = Parameter



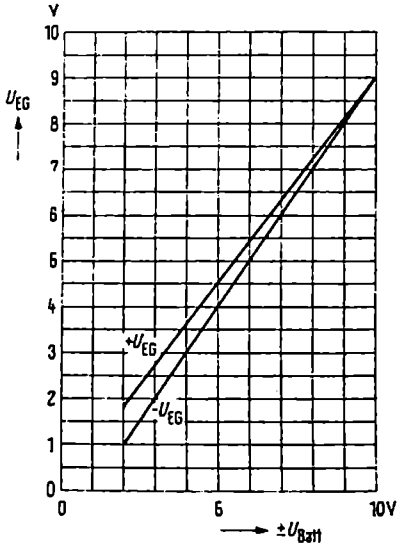
Transferkennlinie $U_A = f(U_E)$
$U_{Batt} = \pm 10$ V, R_L = Parameter



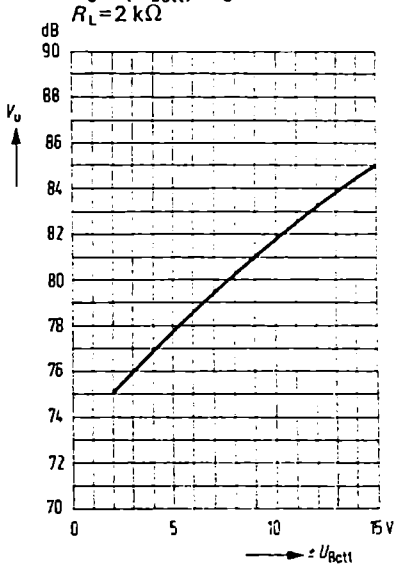
Gleichtaktbereich $U_{EG} = f(U_{Batt})$



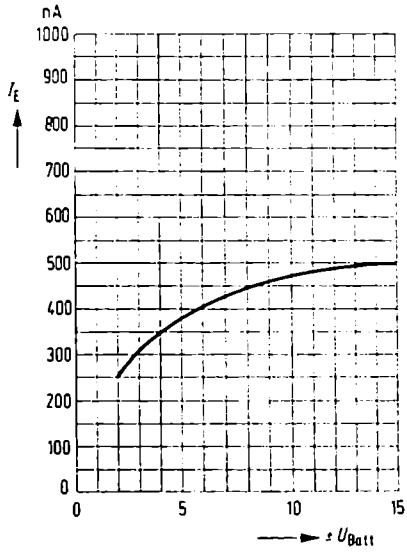
Gleichtaktbereich $U_{EG} = f(U_{Batt})$



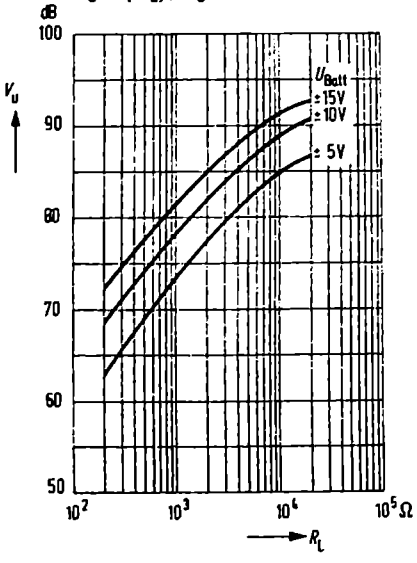
Leerlaufspannungsverstärkung
$V_U = f(U_{Batt})$; $T_U = 25\,°C$;
$R_L = 2\,k\Omega$



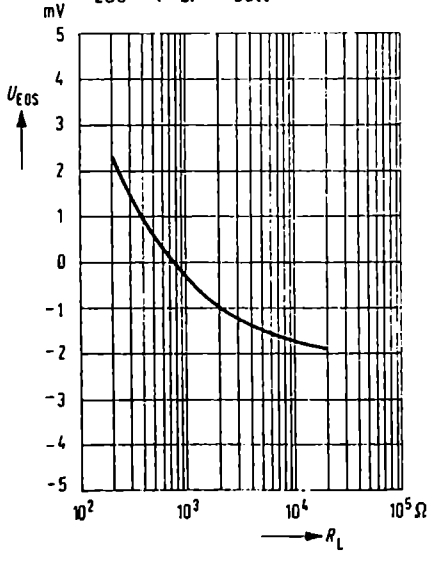
Eingangsstrom $I_E = f(U_{Batt})$



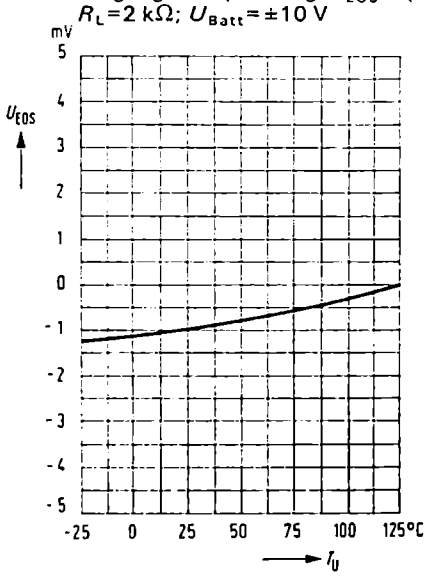
Leerlaufspannungsverstärkung
$V_U = f(R_L)$; $T_U = 25\,°C$



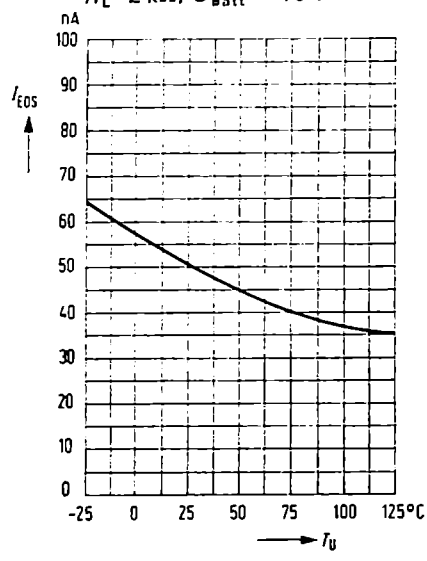
Eingangsnullspannung
$U_{EOS} = f(R_L)$; $U_{Batt} = \pm 15$ V



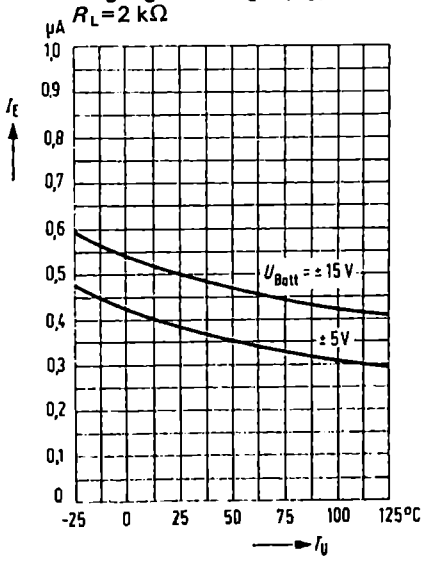
Eingangsnullspannung $U_{EOS}=f(T_U)$;
$R_L=2\,k\Omega$; $U_{Batt}=\pm10\,V$



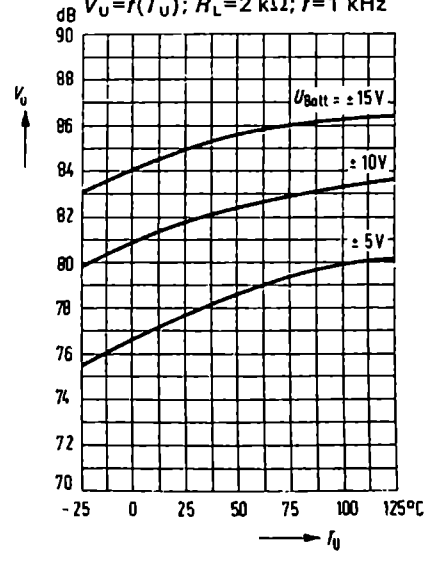
Eingangsnullstrom $I_{EOS}=f(T_U)$;
$R_L=2\,k\Omega$; $U_{Batt}=\pm10\,V$



Eingangsstrom $I_E=f(T_U)$;
$R_L=2\,k\Omega$



Leerlaufspannungsverstärkung
$V_U=f(T_U)$; $R_L=2\,k\Omega$; $f=1$ kHz



Doppeloperationsverstärker

TAA 2761; A
TAA 2762
TAA 2765; A

Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker im Gehäuse 5G8 DIN 41873 (TO–99), die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen. Zur Frequenzkompensation werden keine externen Bauelemente benötigt. Der Einzel-OP entspricht dem TAA 761. TAA 2761 A und TAA 2765 A im Kunststoff-Steckgehäuse.

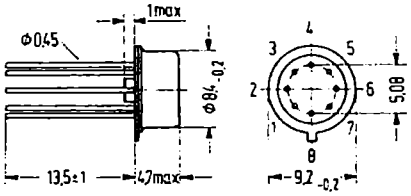
Weitere Merkmale

- Hoher Gleichtaktbereich
- Großer Versorgungsbereich
- Großer Temperaturbereich (TAA 2762)
- Großer Ausgangsstrom
- Große Aussteuerbarkeit
- Keine Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
TAA 2761	Q67000–A1027
TAA 2761 A	Q67000–A1028
TAA 2762	Q67000–A1029
TAA 2765	Q67000–A1030
TAA 2765 A	Q67000–A1031

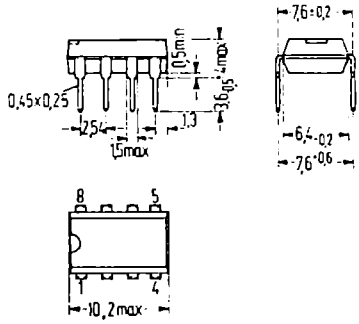
Bauformen

TAA 2761, TAA 2762, TAA 2765



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO–99)
Gewicht etwa 1,2 g

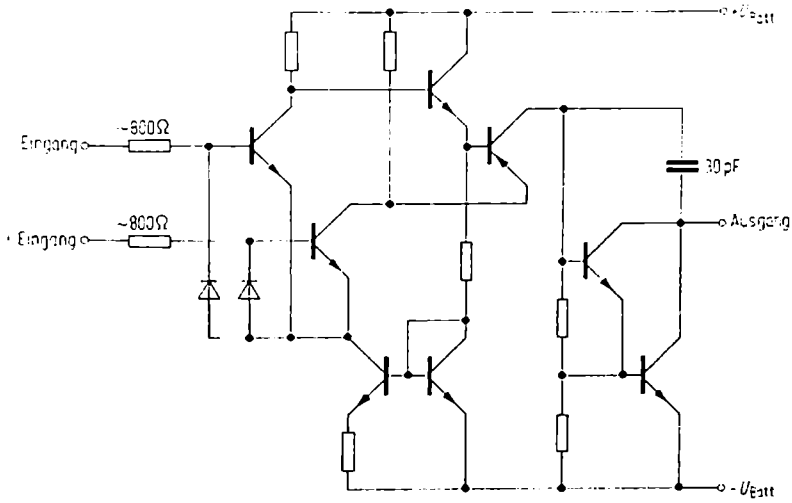
TAA 2761 A, TAA 2765 A



Kunststoff-Steckgehäuse 8 Anschlüsse
20 A 8 DIN 41866 Gewicht etwa 0,7 g

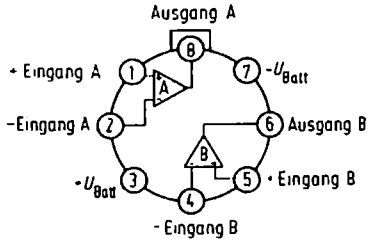
Grenzdaten		TAA 2761/A TAA 2762 TAA 2765/A	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±15	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Differenzeingangsspannung	U_{DE}	$\pm U_{Batt}$	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse (TAA 2761/2/5)	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung (TAA 2761/S/5)	R_{thSU}	190	K/W
System – Umgebung (TAA 2761 A 2765 A)	R_{thSU}	140	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb			
TAA 2761/A	T_U	0 bis 70	°C
TAA 2762	T_U	−55 bis +125	°C
TAA 2765/A	T_U	−25 bis + 85	°C

Schaltung eines Operationsverstärkers

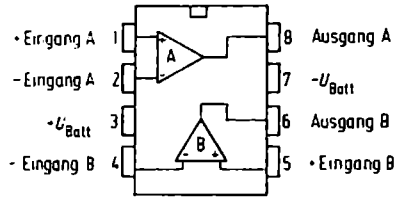


Anschlußanordnung

TAA 2761
TAA 2762
TAA 2765



TAA 2761 A
TAA 2765 A



Elektrische Kenndaten U_{Batt} = ± 15 V		TAA 2761/A TAA 2765/A T_U = 25 °C			TAA 2762 T_U = 25 °C			TAA 2762 T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme	I_{Batt}		0,5	1,5		0,5	1,5			mA
Eingangsnullspannung (R_G =50 Ω)	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4	−6	+6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300	±80	+300	−100	±50	+100	−300	+300	nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0		0,3	0,7		1,0	µA
Ausgangsspannung R_L = 2 kΩ	U_{ass}	+14,9		−14	+14,9		−14	+14,8	−14	V
R_L = 620 Ω	U_{ass}	+14,9		−12,5	+14,9		−12,5	+14,8	−12	V
Eingangsimpedanz (f=1 kHz)	Z_e		200			200				kΩ
Leerlaufspannungs-verstärkung R_L=2 kΩ, f=100 Hz	V_U	80	85		85	87		80		dB
R_L=10 kΩ, f=100 Hz	V_U		90			92				dB
Ausgangssperr-strom	I_{AR}		1	10		1	10			µA
Eingangsgleich-taktbereich (R_L = 2 kΩ)	U_{EG}	+12	±13,5	−12	+12	±13,5	−12			V
Gleichtaktunterdrückung (R_L = 2 kΩ)	G	65	79		70	81				dB
Betriebs-spannungs-unterdrückung (V_U=100)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	100		25	100			µV/V
Temp.-Koeffizient d. U_{EOS} (R_g=50 Ω)	α_E		6			6	25			µV/K
Temp.-Koeffizient d. I_{EOS} (R_G=50 Ω)	α_I		0,3			0,3	1,5			nA/K
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang be-zogen; R_S=2,5 Ω)	$U_{R\,Eing}$		3			3				µV
Ausgangssättigungs-spannung (I_A=10 mA) U_{Batt}=±5 V	U_{AO}			1			1			V
Leerlaufstrom-aufnahme	I_{Batt}		0,5			0,5				mA
Eingangsnull-spannung	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4			mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300		+300	−100		+100			nA
Eingangsstrom	I_E			1,0			0,6			µA
Ausgangsspannung (R_L= 2 kΩ)	U_{aSS}	+4,9		−4	+4,9		−4	+4,8	−4	V
Leerlaufspannungs-verstärkung (R_L= 2 kΩ, f=100 Hz)	V_U	70			70					dB

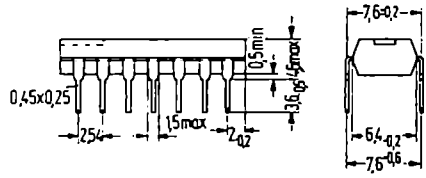
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker im Plastik-Steckgehäuse (14 Anschlüsse) 20 A 14 DIN 41866, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen. Es werden keine externen Bauelemente zur Ferquenzkompensation benötigt. Der Einzel-OP entspricht dem TAA 761 A/765 A.

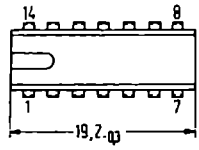
Weitere Merkmale

- Hoher Gleichtaktbereich
- Großer Versorgungsspannungsbereich
- Weitgehende Sicherheit gegen Zerstörung
- Großer Ausgangsstrom
- Große Aussteuerbarkeit
- Keine Frequenzkompensation

Typ	Bestellbezeichnung
TAA 4761 A	Q67000-A1032
TAA 4765 A	Q67000-A1033

Bauform





Kunststoff-Steckgehäuse
20 A 14 DIN 41866
14 Anschlüsse DIL
Gewicht etwa 1,1 g

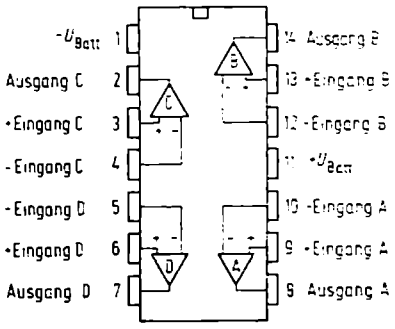
Grenzdaten

		TAA 4761 A TAA 4765 A	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±15	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Differenzeingangsspannung	U_{DE}	$\pm U_{Batt}$	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	140	K/W

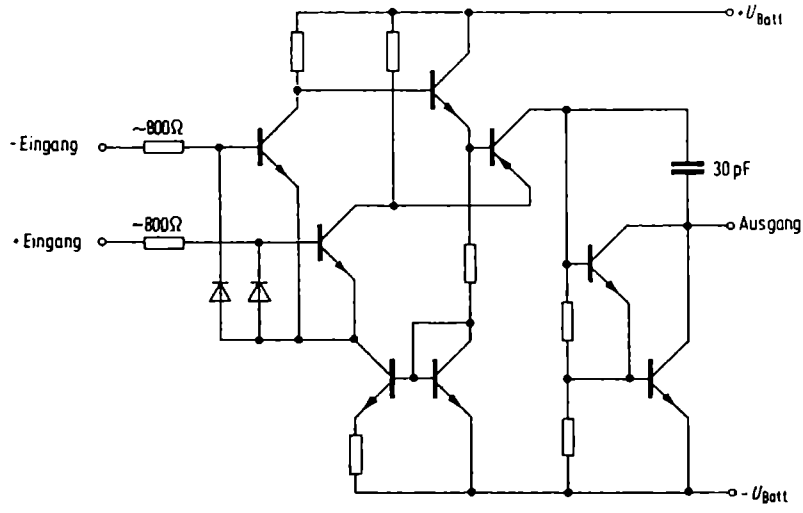
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	± 2 bis ±15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb (TAA 4761 A)	T_U	0 bis +70	°C
(TAA 4765 A)	T_U	−25 bis +85	°C

Anschlußanordnung



Schaltung eines Operationsverstärkers



Elektrische Kenndaten

$U_{Batt} = \pm 15$ V; $T_U = 25$ °C

		TAA 4761 A / TAA 4765 A			
		min	typ	max	
Leerstromaufnahme	I_{Batt}		1	3	mA
Eingangsnullspannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	− 6		+ 6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300	±80	+300	nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0	µA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{aSS}	+ 14,9		− 14,0	V
(R_L = 620 Ω)	U_{aSS}	+ 14,9		− 12,5	V
Eingangsimpedanz (f = 1 kHz)	Z_e		200		kΩ
Leerlaufspannungsverstärkung					
(R_L = 2 kΩ, f = 100 Hz)	V_U	80	85		dB
(R_L = 10 kΩ, f = 100 Hz)	V_U		90		dB
Ausgangssperrstrom	I_{AR}		1	10	µA
Eingangssgleichtaktbereich (R_L = 2 kΩ)	U_{EG}	+ 12	±13,5	− 12	V
Gleichtaktunterdrückung (R_L = 2 kΩ)	G	65	79		dB
Betriebsspannungsunterdrückung (V_U = 100)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	100	µV/V
Temp.-Koeffizient d. U_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_E		6		µV/K
Temp.-Koeffizient d. I_{EOS} (R_G = 5- Ω)	α_I		0,3		nA/K
Rauschspannung (n. DIN 45405,	$U_{R\,Eing}$		3		µV
auf Eingang bezogen R_S = 2,5 kΩ)					
Ausgangssättigungsspannung (I_A = 10 mA)	U_{AO}			1	V
$U_{Batt} = \pm 5$ V					
Leerlaufstromaufnahme	I_{Batt}		1		mA
Eingangsnullspannung	U_{EOS}	− 6		+ 6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300		+300	nA
Eingangsstrom	I_E			1	µA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{aSS}	+ 4,9		− 4	V
Leerlaufspannungsverstärkung					
(R_L = 2 kΩ, f = 100 Hz)	V_U	70			dB

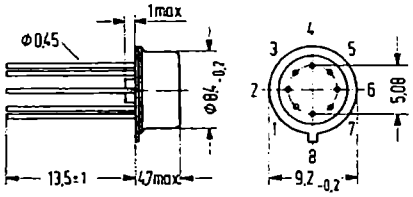
Diese Operationsverstärker sind gegen $+U_{Batt}$, $-U_{Batt}$ und 0 kurzschlußfest. Die Eingangsnullspannung kann sehr einfach kompensiert werden. Durch die interne Frequenzkompensation ist der externe Bauteileaufwand gering. Die Verstärkungsabsenkung um 6 dB pro Oktave ergibt eine sehr gute Stabilität.

- einfache Handhabung
- große Eingangsdifferenzspannung
- kurzschlußfest
- hohe Spannungsverstärkung
- hohe Betriebsspannung

Typ	Bestellnummer
TBA 221	Q67000-A134
TBA 221 A	Q67000-A225
TBA 221 B	Q67000-A281
TBA 221 W	Q67000-A923
TBA 222	Q67000-A97
TBA 222 Q1	Q67000-A97-Q1
TBA 222 Q2	Q67000-A97-Q2
TBA 222 S1	Q67000-A97-S1

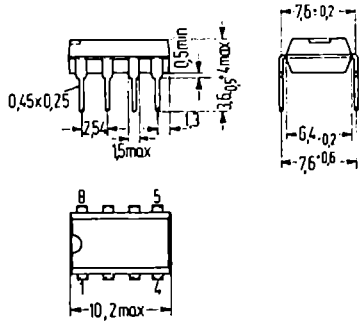
Bauformen

TBA 221, TBA 222, TBA 222 Q1, TBA 222 Q2, TBA 222 S1



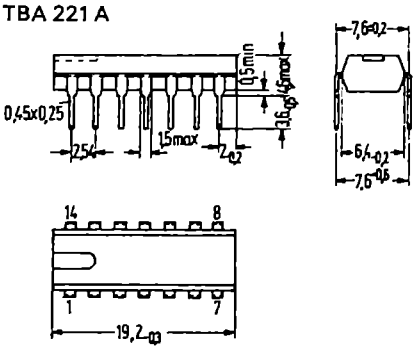
Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO-99)
Gewicht etwa 1,2 g
Verbindung zwischen Pin 4 und Gehäuse

TBA 221 B



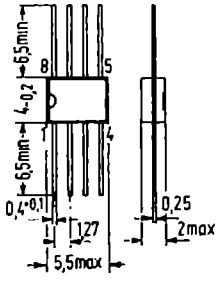
Kunststoff-Steckgehäuse 8 Anschlüsse:
20 A 8 DIN 41866 Gewicht etwa 0,7 g

TBA 221 A



Kunststoff-Steckgehäuse 14 Anschlüsse;
20 A 14 DIN 41866 Gewicht etwa 1,1 g

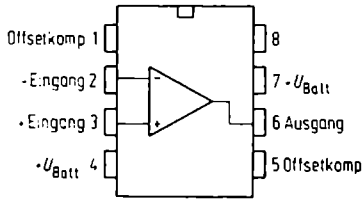
TBA 221 W



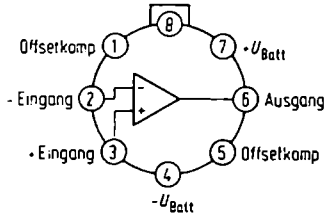
Kunststoff-Miniaturgehäuse
8 Anschlüsse Gewicht etwa 0,15 g
Farbkennzeichnung braun/braun

Anschlußanordnung:

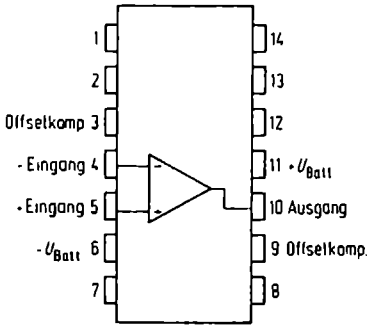
TBA 221 B



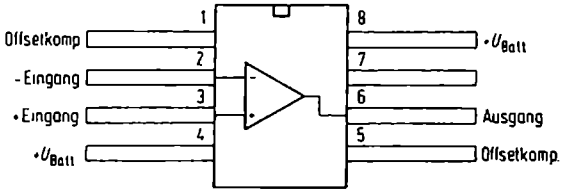
TBA 221, TBA 222, TBA 222 Q1, TBA 222 Q2, TBA 222 S1



TBA 221 A



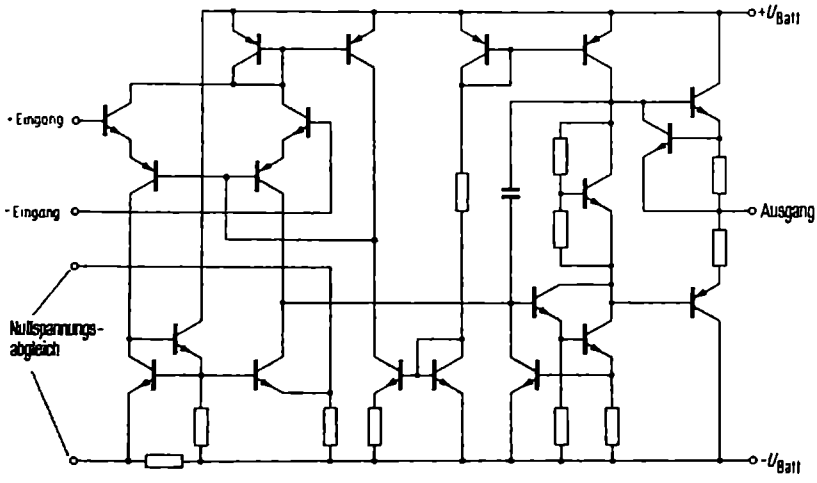
TBA 221 W



Grenzdaten		TBA 221 TBA 221 A TBA 221 B TBA 221 W	TBA 222 TBA 222 Q1 TBA 222 Q2 TBA 222 S1	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	±22	V
Eingangsspannung (U_{Batt} ± 4 bis ±15 V)	U_E	$\pm U_{Batt}$	$\pm U_{Batt}$	V
Eingangsspannung (U_{Batt} ±15 bis ±18 V)	U_E	±15	±15	V
Differenzeingangsspannung	U_{DE}	±30	±30	V
Kurzschlußdauer [1])	t_Z	∞	∞	
Lagertemperatur	T_s	−65 bis +150	−65 bis +150	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Wärmewiderstände				
System – Gehäuse (TBA 221/222)	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung (TBA 221/222)	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung (TBA 221 A)	R_{thSU}	120		K/W
System – Umgebung (TBA 221 B)	R_{thUS}	140		K/W
System – Umgebung (TBA 221 W)	R_{thSU}	200		K/W
Funktionsbereich				
Betriebsspannung	U_S	± 4 bis ±18	± 4 bis ±22	V
Umgebungstemperatur	T_U	0 bis 70	−55 bis +125	°C

[1]) Kurzschluß kann gegen $+U_{Batt}$, $-U_{Batt}$ oder 0 erfolgen, dabei dürfen die Grenzdaten wie T_j nicht überschritten werden.

Schaltbild



Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V, T_U = 25 °C wenn nicht anders angegeben)		TBA 221 TBA 221 A TBA 221 B TBA 221 W			TBA 222 TBA 222 Q1 TBA 222 Q2 TBA 222 S1			
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangs-Nullspannung	U_{EOS}	– 6		+ 6	– 4		+ 4	mV
($R_G \leq 10$ kΩ, T_U = 0 bis 70 °C	U_{EOS}	– 7,5		+ 7,5				mV
($R_G \leq 10$ kΩ, T_U = –55 bis 125 °C)	U_{EOS}				– 5,5		+ 5,5	mV
Einstellbereich der Eingangs-Nullspannung	ΔU_{EOS}	+ 6	±15	– 6	+ 6	±15	– 6	mV
Eingangs-Nullstrom	I_{EOS}	–200	±20	+200	–100	±20	+100	nA
(T_U = 0 bis 70 °C)	I_{EOS}	–300		+300				mA
(T_U = –55 bis 125 °C)	I_{EOS}				–400		+400	nA
Eingangsstrom	I_E		80	500		80	350	nA
(T_U = 0 bis 70 °C)	I_E			800				nA
(T_U = –55 bis 125 °C)	I_E					0,3	1,2	µA
Stromaufnahme	I_{Batt}		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
positiver Ausgangs-kurzschlußstrom	I_{AS+}	15	20	25	15	20	25	mA
negativer Ausgangs-kurzschlußstrom	I_{AS-}	–25	–20	–15	–25	–20	–15	mA
Eingangswiderstand	R_E	300	2000		300	2000		kΩ
Eingangskapazität	C_E		1,4			1,4		pF
Ausgangswiderstand	R_A		75			75		Ω
Ausgangsspannung ($R_L \geq 10$ kΩ)	U_{aSS}	+12	±14	–12	+13	±14	–12,5	V
($R_L \geq 2$ kΩ)	U_{aSS}	+10	±13	–10	+11	±13	–11	V
Eingangs-Gleichtakt-Spannungsbereich	U_{EG}	+12	±13	–12	+12	±13	–12	V
Spannungsverstärkung (U_{aSS} = ± 10 V, $R_L \geq 2$ kΩ)	V_U	86	100		94	106		dB
Spannungsverstärkung (U_{aSS} = ± 10 V, $R_L \geq 2$ kΩ), T_U = 0 bis 70 °C)	V_U	83,5						dB
Spannungsverstärkung (U_{aSS} = ± 10 V, $R_L \geq 2$ kΩ, T_U = –55 bis 125 °C)	V_U				88			dB
Gleichtaktunterdrückung ($R_G \leq 10$ kΩ)	G	70	90		80	90		dB
Betriebsspannungs-unterdrückung	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		30	150		30	100	µV/V
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung bei V_U = 1:								
Anstiegszeit (U_E = 20 mV, R_L = 2 kΩ, C_L = < 100 pF)	t_r		0,3			0,3		µs
Überschwingen			5			5		%
Anstiegsflanke ($R_L \geq 2$ kΩ)	$\frac{dU_{aSS}}{dt}$		0,5			0,5		V/µs
Temperaturkoeffizient der U_{EOS}	α_E					3		µV/°C
Temperaturkoeffizient des I_{EOS}	α_I					0,4		nA/°C

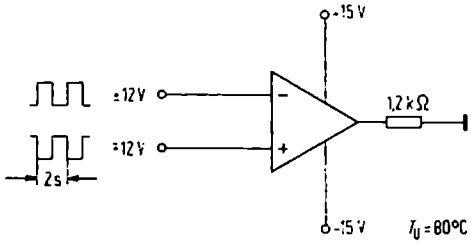
TBA 222 Q1 ähnlich dem TBA 222 jedoch mit besonderem Qualitätsmerkmalen.

1. 168 Stunden elektrisch vorgealtert bei T_U = 80 °C, U_{Batt} ± 15 V entsprechend der angegebenen Schaltung
2. Rauschen < 5 µVs entsprechend der angegebenen Schaltung und DIN 45405
3. AQL-Wert für kritische elektrische Fehler 0,25

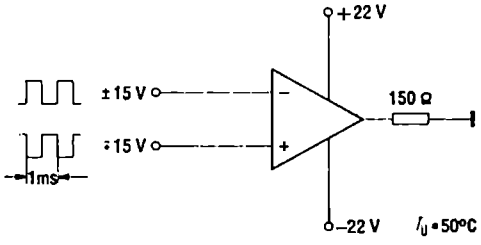
TBA 222 Q2 ähnlich dem TBA 222 jedoch mit garantiertem Rauschverhalten < 5 µVs entsprechend der angegebenen Schaltung

TBA 222 S1 wie TBA 222 Q1 jedoch mit geänderter Voralterung.
168 Stunden elektrisch vorgealtert bei T_U = 50 °C, U_{Batt} ± 22 V entsprechend der angegebenen Schaltung

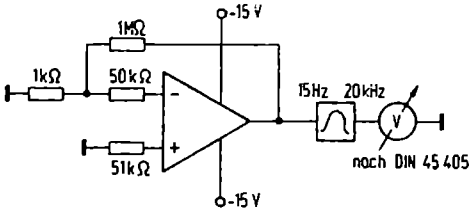
Schaltung, Voralterung für TBA 222 Q1



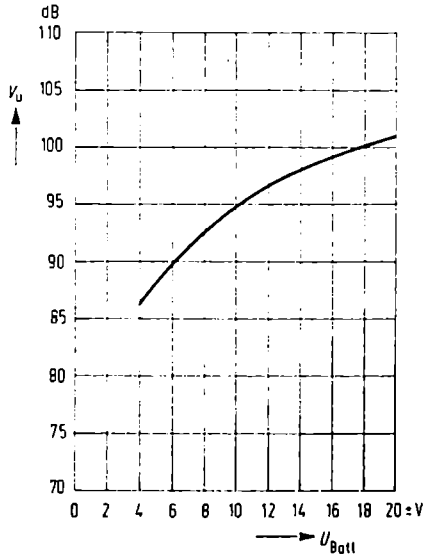
Schaltung, Voralterung für TBA 222 S1



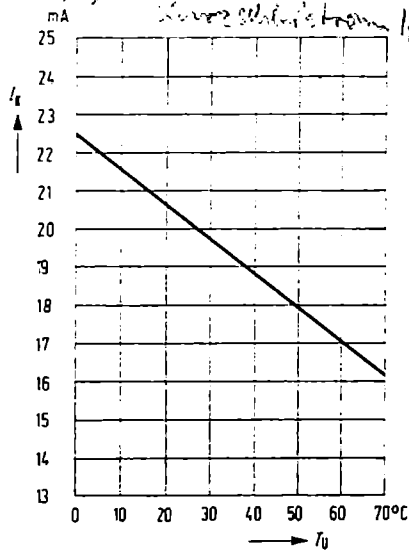
Messung der Rauschspannung für TBA 222 Q1
TBA 222 Q2
TBA 222 S1



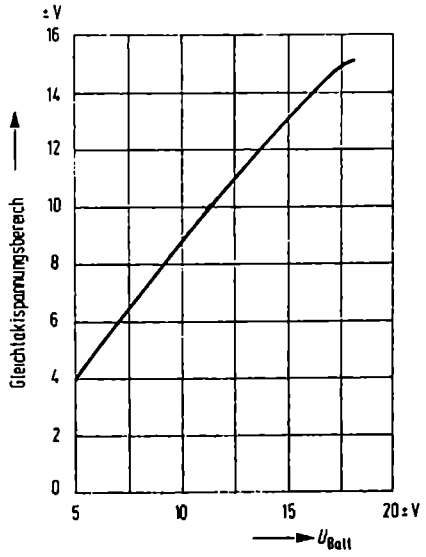
Leerlaufspannungsverstärkung
$V_U = f(U_{Batt})$;



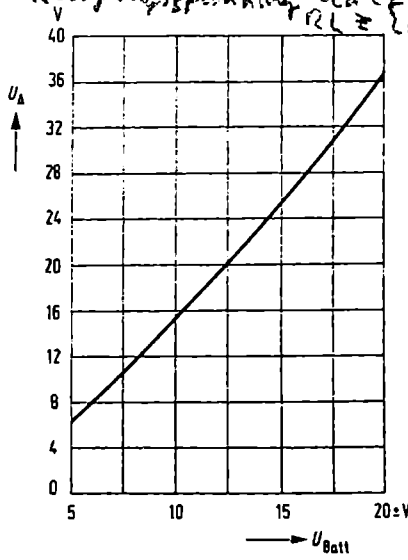
Ausgangsspannung $U_A = f(U_{Batt})$
$R_L \geq 2\,k\Omega$



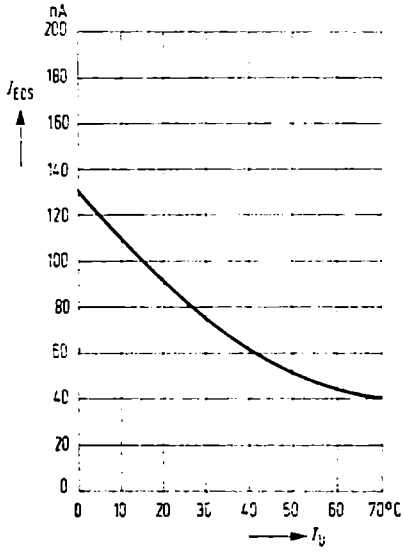
Gleichspannungsbereich $= f(U_{Batt})$
$R_L = 2\,k\Omega$



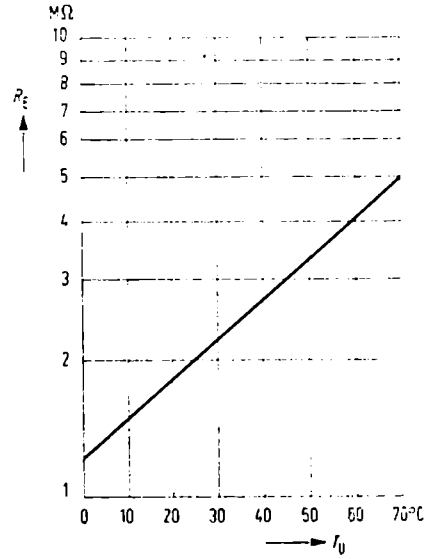
Kurzschlußstrom $I_K = f(T_U)$



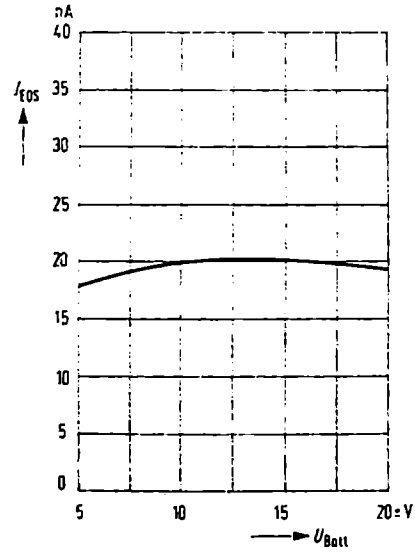
Eingangsstrom $I_E=f(T_U)$
$U_{Batt}=\pm 15$ V



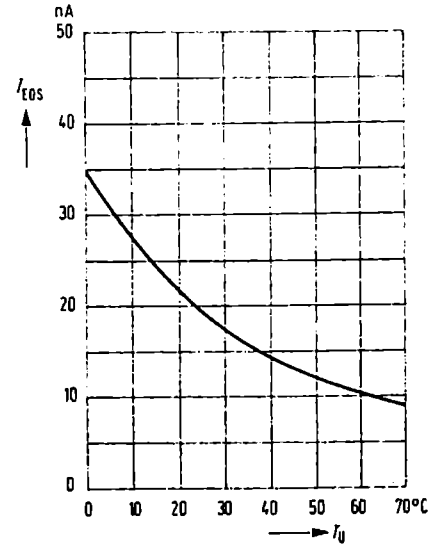
Eingangswiderstand $R_E=f(T_U)$
$U_{Batt}=\pm 15$ V



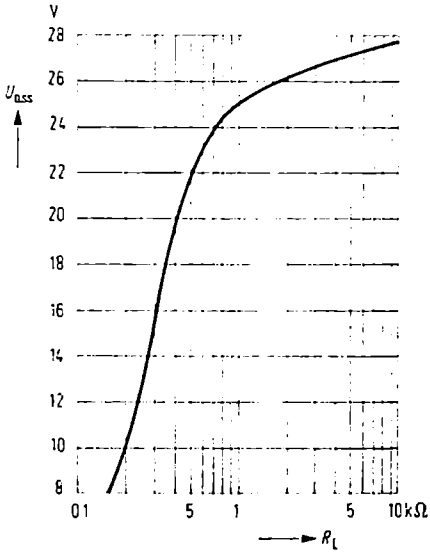
Eingangsnullstrom $I_{EOS}=f(U_{Batt})$



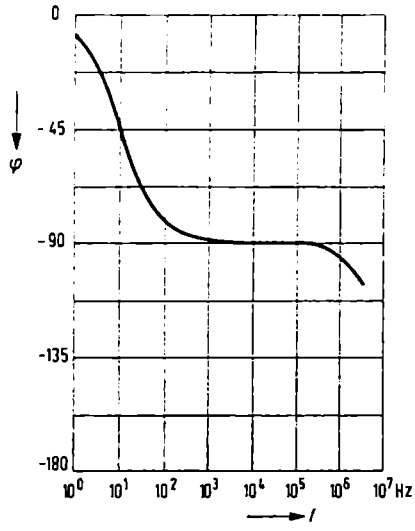
Eingangsnullstrom $I_{EOS}=f(T_U)$
$U_{Batt}=\pm 15$ V



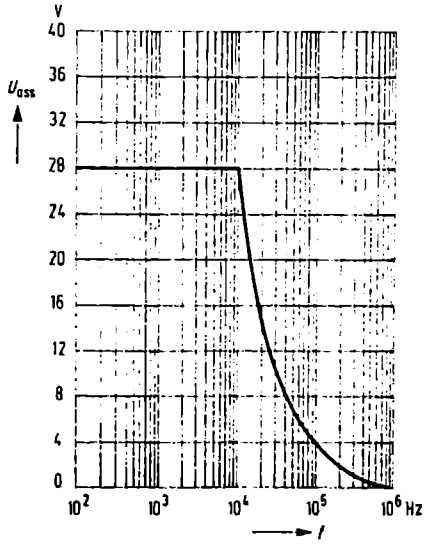
Ausgangsspannung $U_{ass}=f(R_L)$
$U_{Batt}=\pm 15$ V;



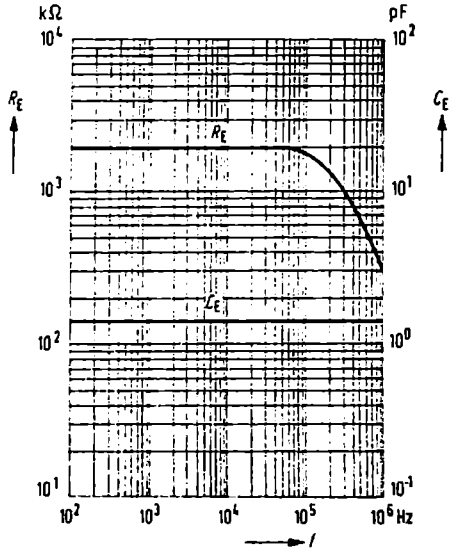
Phasengang der Leerlaufverstärkung
$\varphi=f(f)$; $U_{Batt}=\pm 15$ V;



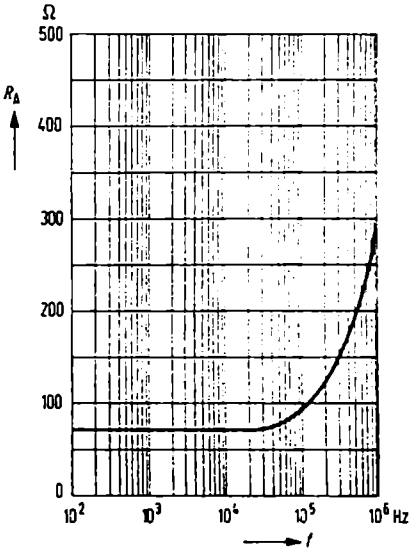
Ausgangsspannung $U_{ass}=f(f)$
$U_{Batt}=\pm 15$ V; $R_L=10$ kΩ



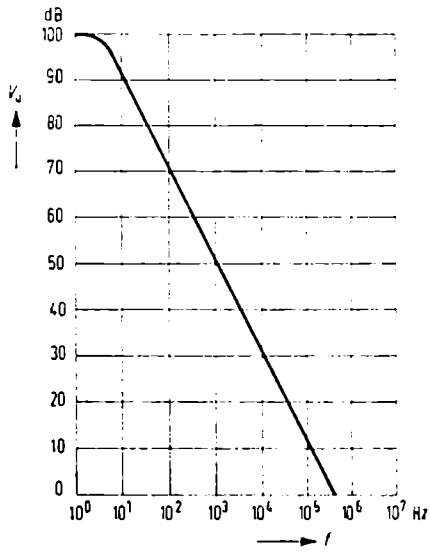
Eingangswiderstand $R_E=f(f)$
Eingangskapazität $C_E=f(f)$



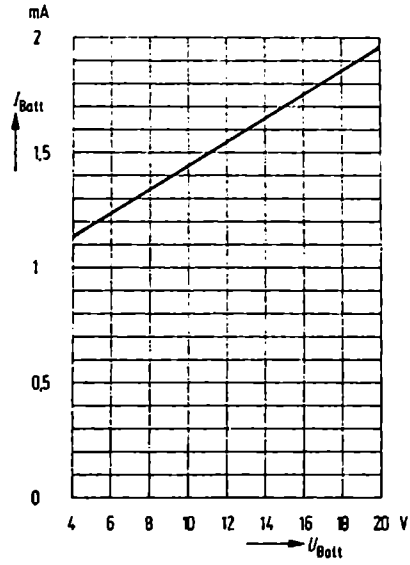
Ausgangswiderstand $R_A = f(f)$



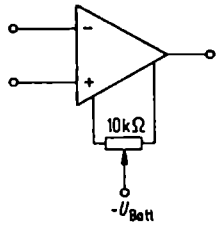
Leerlaufspannungsverstärkung $V_U = f(f)$



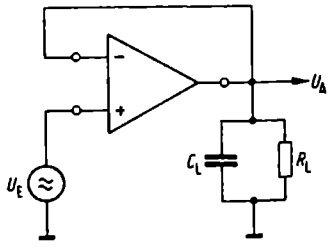
Stromaufnahme $I_{Batt} = f(U_{Batt})$



Nullspannungsabgleich:



Einschwingverhalten:

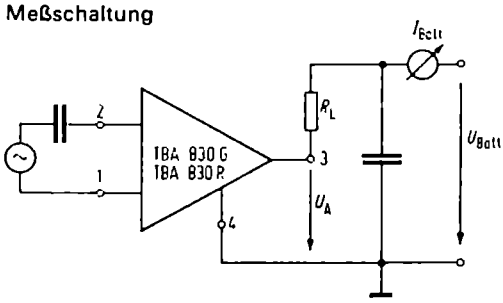


Zweistufige Mikrofonverstärker, deren Ausgangswechselspannung der Speisespannung überlagert ist. Die Verstärker eignen sich besonders für piezoelektrische Mikrofone in Fernsprechern.

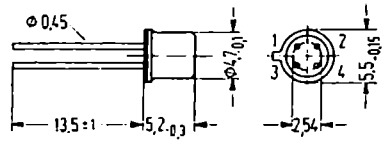
- Verstärkung 40 dB
- geringe Verstärkungsabweichung bei Speisestromänderung
- guter Frequenzgang
- keine Zerstörung bei Verpolung

Typ	Bestellbezeichnung
TBA 830 G	Q67000–A546
TBA 830 R	Q67000–A547

Meßschaltung



Bauform



Gehäuse 18 A 4 DIN 41876 (ähnlich TO–72) Gewicht etwa 0,4 g;

Grenzdaten

		TBA 830 G TBA 830 R	
Speisespannung	$U_{3/4}$	16	V
Frequenzbereich	f	0 bis 20	kHz
Umgebungstemperatur	T_U	−20 bis 55	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Verlustleistung	P_{tot}	500	mW
Wärmewiderstand: System – Gehäuse	R_{thSG}	120	K/W

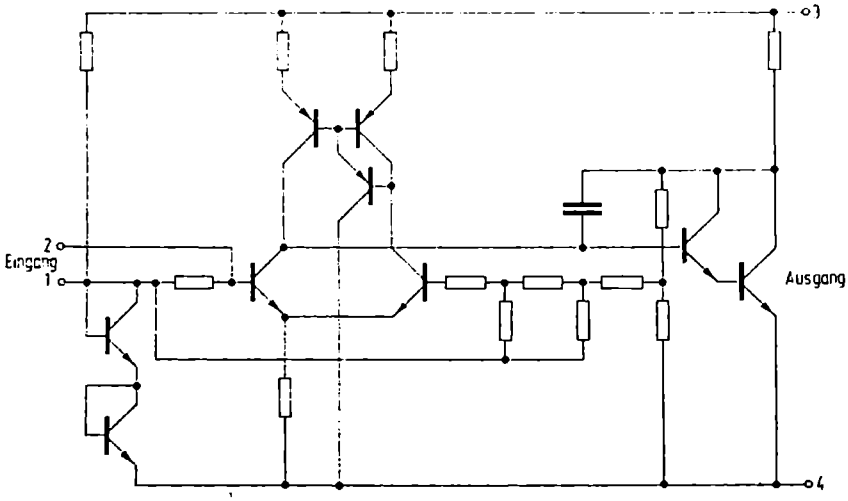
Funktionsbereich

Batteriestrom	I_{Batt}	7,5 bis 50	mA

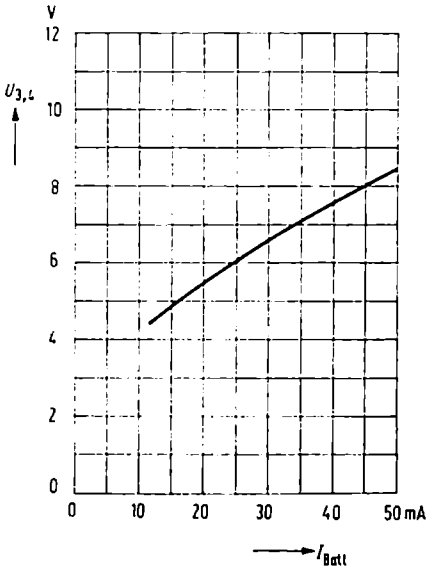
Kenndaten (f = 1 kHz, R_L = 400 Ω, I_{Batt} = 15 mA, $U_{A\,eff}$ = 400 mV, T_U = 25 °C)

		Prüfbedingung	min	typ	max	
Verstärkung	V_U	Rot	40	41	43	dB
	V_U	Grün	38		40	dB
Verstärkungsänderung		15/7,5 mA		0	+0,5	dB
	ΔV_U	15/50 mA	−0,5	0		dB
Klirrfaktor	k			1	2	%
Ausgangsgleichstromwiderstand	R_A			330	400	Ω
Ausgangswechselstromwiderstand	R_A		100	110	150	Ω
Eingangswechselstromwiderstand	R_E		12	15		kΩ
max. Ausgangswechselspannung (k = 10%)	$U_{A\,eff}$			1,5		V
Rauschspannung gemessen bei f=300 Hz bis ~ 3 kHz	$U_{R\,eff}$			0,2	0,4	mV

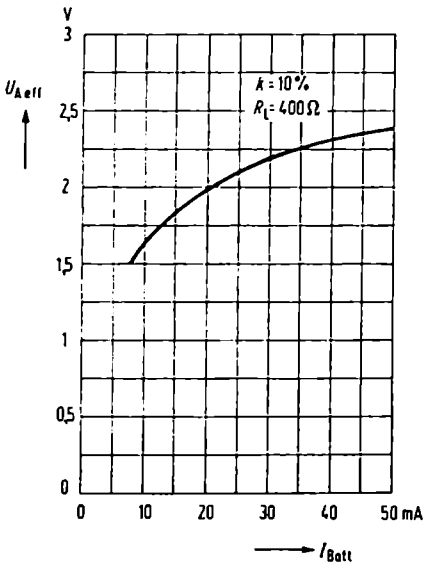
Schaltbild



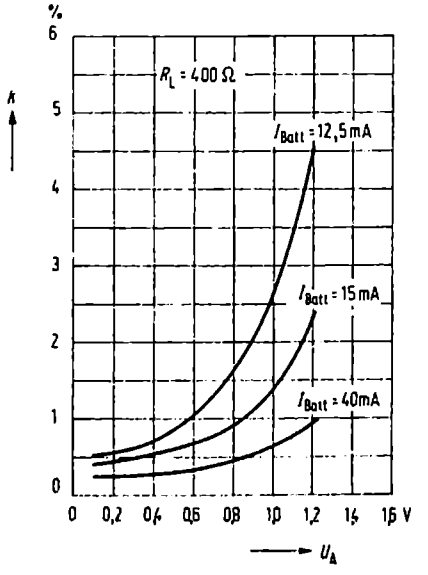
Speisespannung U_3; $U_4 = f(I_{Batt})$



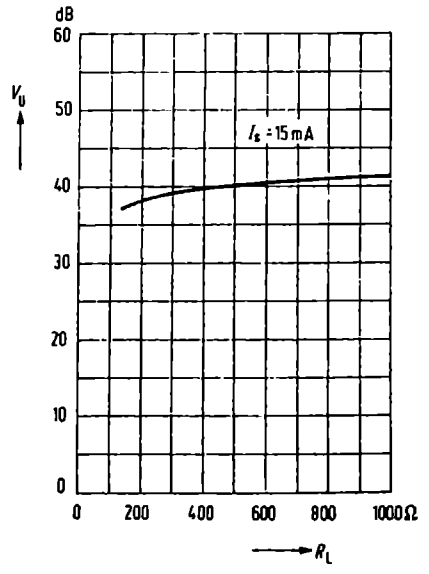
Max. Ausgangswechselspannung
$U_{A\,eff} = f(I_{Batt})$



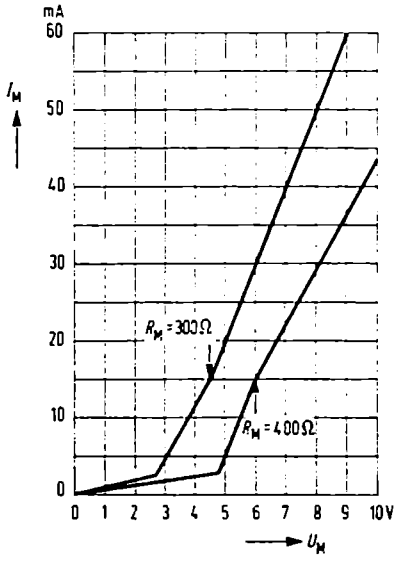
Klirrfaktor $k = f(U_A)$



Spannungsverstärkung $V_U = f(R_L)$



Strom-Spannungskennlinien $I_M = f(U_M)$
(R_M = Parameter)



Doppeloperationsverstärker

TBB 0747 – 747
TBB 0747A – 747
TBC 0747 – 747

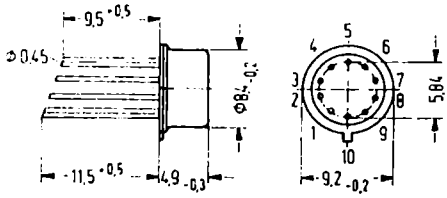
TBB 0747 und TBC 0747 sind monolithisch integrierte Doppel-Operationsverstärker im Gehäuse ähnlich 5 J 10 DIN 41873 (TO 100). Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktspannungsbereich sowie Dauerkurzschlußfestigkeit. Ferner bieten sie eine Abgleichmöglichkeit der Eingangs-Nullspannung. Es werden keine externen Bauelemente zur Frequenzkompensation benötigt. Die interne Verstärkungsabsenkung von 6 dB/Oktave ergibt größtmögliche Stabilität in rückgekoppelten Schaltungsanwendungen. TBB 0747A (14 Anschlüsse) im Kunststoff-Steckgehäuse.

Das Einzelsystem entspricht dem Operationsverstärker TBA 221

Typ	Bestellbezeichnung
TBB 0747	Q67000-A1038
TBB 0747A	Q67000-A1039
TBC 0747	Q67000-A1040

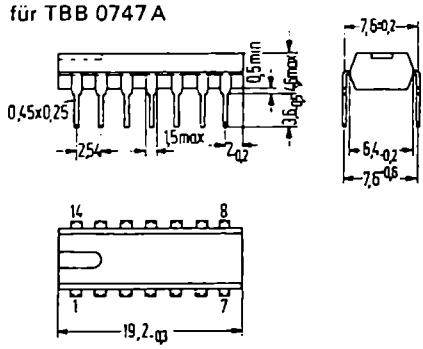
Bauformen

für TBB 0747 und TBC 0747



Gehäuse 5 J 10 DIN 41873
(ähnlich TO-100)
Gewicht 1,1 g

für TBB 0747A



Kunststoff-Steckgehäuse 14 Anschlüsse
20 A 14 DIN 41866 (TO-116)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

		TBB 0747 TBB 0747A	TBC 0747	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	±22	V
Eingangsdifferenzspannung	U_{DE}	±30	±30	V
Eingangsspannung [1]	U_E	±15	±15	V
Lagertemperatur	T_S	−65 bis +150	−65 bis +150	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Kurzschlußdauer [2]	t_Z	∞	∞	
Wärmewiderstände				
System – Gehäuse (TBB /TBC 0747)	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung (TBB/TBC 0747)	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung (TBB 0747A)	R_{thSU}	110		K/W

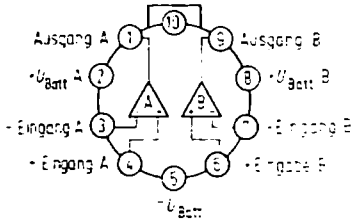
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	± 4 bis ±18	± 4 bis ±22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	−55 bis +125	°C

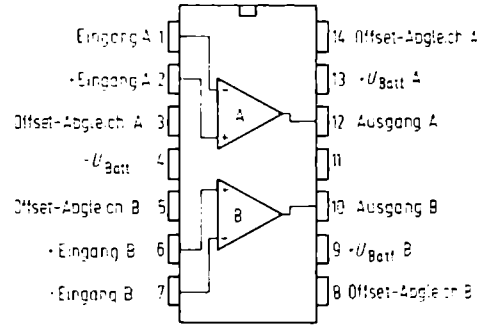
[1]) Für Betriebsspannungen kleiner als ±15 V ist die max. Eingangsspannung der Betriebsspannung gleich.
[2]) Kurzschluß kann gegen Masse oder Betriebsspannung $\pm U_{Batt}$ erfolgen.

Anschlußanordnung

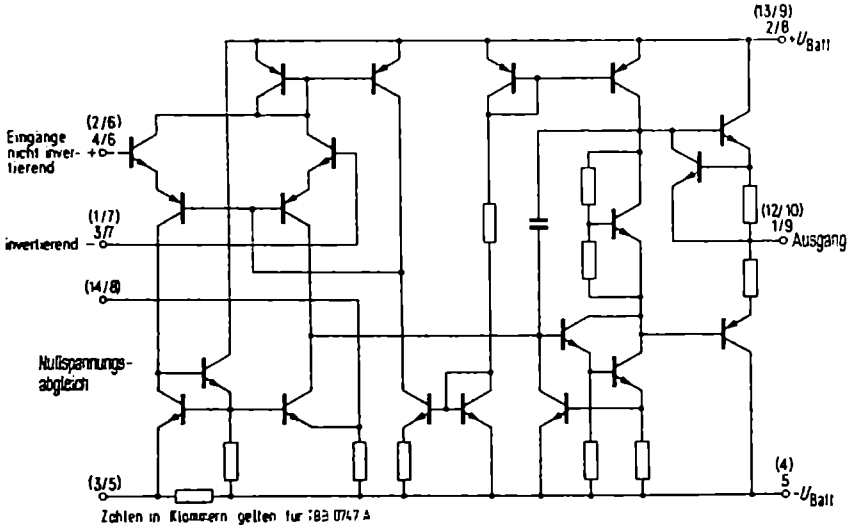
TBB 0747
TBC 0747



TBB 0747 A



Schaltung eines Operationsverstärkers



Elektrische Kenndaten (pro Operationsverstärker) $U_{Batt} = \pm 15$ V, $T_U = 25$ °C, wenn nicht anders angegeben		TBB 0747 TBB 0747A			TBC 0747			
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10$ kΩ)	U_{EOS}	– 6		+6	–4		+4	mV
$T_U = 0$ bis +70 °C	U_{EOS}	–7,5		+7,5				mV
$T_U = -55$ bis +125 °C	U_{EOS}					–6	+6	mV
Einstellbereich der U_{EOS}	ΔU_{EOS}	+6	±15	–6	+6	±15	–6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	–200	±20	+200	–100	±20	+100	nA
$T_U = 0$ bis +70 °C	I_{EOS}	–300		+300				nA
$T_U = -55$ bis +125 °C	I_{EOS}				–500		+500	nA
Eingangsstrom	I_E		80	500		80	350	nA
$T_U = 0$ bis +70 °C	I_E			800				nA
$T_U = -55$ bis +125 °C	I_E					0,3	1,5	µA
Stromaufnahme	I_{Batt}		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Ausgangskurzschlußstrom	I_{AS}		±18			±18		mA
Eingangswiderstand	R_E	0,3	2,0		0,3	2,0		MΩ
Eingangskapazität	C_E		1,4			1,4		pF
Ausgangswiderstand	R_A		75			75		Ω
Ausgangsspannung $R_L \geq 10$ kΩ	U_{aSS}	+12	±14	–12	+13	±14	–12,5	V
$R_L \geq 2$ kΩ	U_{aSS}	+10	±13	–10	+11	±13	–11	V
Eingangs-Gleichtakt-spannungsbereich	U_{EG}	+12	±13	–12	+12	±13	–12	V
Spannungsverstärkung ($R_L \geq 2$ kΩ, $U_{aSS} = \pm 10$ V)	V_U	86	100		94	106		dB
$T_U = 0$ bis +70 °C	V_U	83,5						dB
$T_U = -55$ bis +125 °C	V_U				88			dB
Gleichtaktunterdrückung ($R_G \leq 10$ kΩ)	G	70	90		80	90		dB
Betriebsspannungs-unterdrückung	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		30	150		30	100	µV/V
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung ($V_U = 1$; $U_E = 20$ mV; $R_L = 2$ kΩ, $C_L \leq 100$ pF)								
Anstiegszeit	t_r		0,3			0,3		µs
Überschwingen			5			5		%
Anstiegsflanke ($R_L \geq 2$ kΩ)	$\frac{dU_{aSS}}{dt}$		0,5			0,5		V/µs
Temperaturkoeffizient der U_{EOS}	α_E					3		µV/K
Temperaturkoeffizient des I_{EOS}	α_I					0,4		nA/K

Meßschaltungen und Kennlinien wie TBA 221

TBB 0748 – 748
TBB 0748 B – 748
TBC 0748 – 748

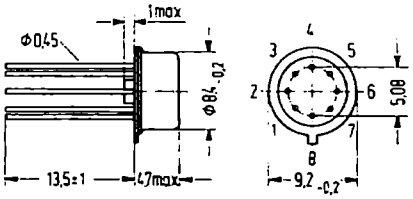
TBB 0748 und TBC 0748 sind monolithisch integrierte Operationsverstärker im Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873 (TO–99). Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktspannungsbereich, hohem Differenzeingangsspannungsbereich sowie Kurzschlußfestigkeit. Ferner bieten sie eine Abgleichmöglichkeit der Eingangs-Nullspannung. Die Anschlußbelegung entspricht dem TBA 221. Frequenzkompensation ist mit einem einzigen 30 pF-Kondensator möglich.

TBB 0748 B in Kunststoff-Steckgehäuse (8 Anschlüsse)

Typ	Bestellbezeichnung
TBB 0748	Q67000–A1041
TBB 0748 B	Q67000–A1042
TBC 0748	Q67000–A1073

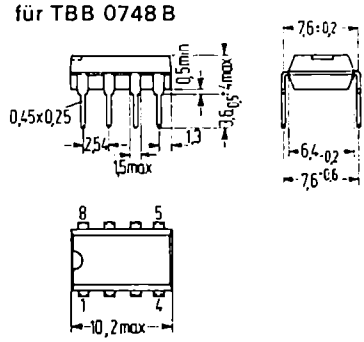
Bauformen

für TBB 0748 und TBC 0748



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO–99)
Gewicht etwa 1,2 g

für TBB 0748 B



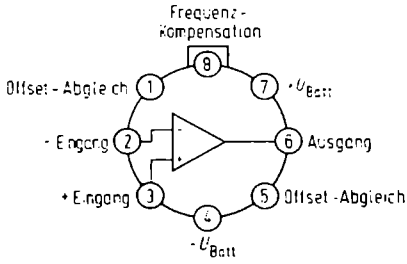
Kunststoff-Steckgehäuse (8 Anschlüsse)
20 A 8 DIN 41866 Gewicht etwa 0,7 g

Grenzdaten		TBB 0748 TBB 0748 B	TBC 0748	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	±22	V
Differenz-Eingangsspannung	U_{DE}	±30	±30	V
Eingangsspannung [1]	U_E	±15	±15	V
Kurzschlußdauer [2]	t_Z	∞	∞	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−65 bis +150	−65 bis +150	°C
Wärmewiderstände				
System – Gehäuse TBB 0748, TBC 0748	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung TBB 0748, TBC 0748	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung TBB 0748 B	R_{thSU}	110		K/W
Funktionsbereich				
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 4 bis ±18	± 4 bis ± 22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis + 70	−55 bis +125	°C

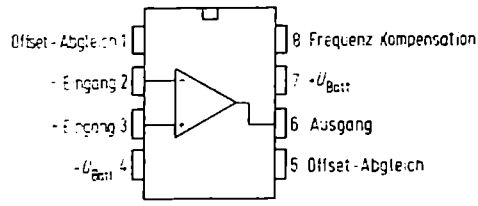
[1]) Für Betriebsspannungen kleiner als ±15 V ist die maximale Eingangsspannung der Betriebsspannung gleich.
[2]) Kurzschluß kann gegen Masse oder Betriebsspannung $\pm U_{Batt}$ erfolgen.

Anschlußanordnung

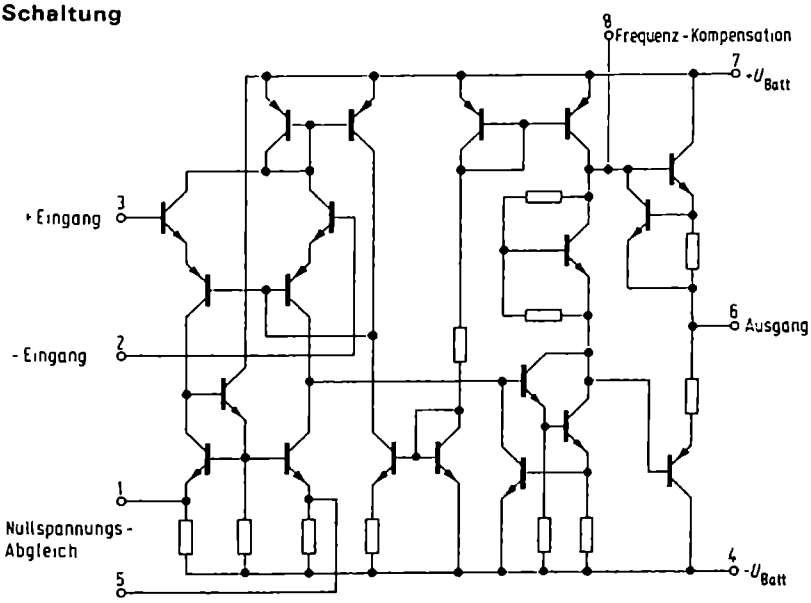
TBB 0748
TBC 0748



TBB 0748 B



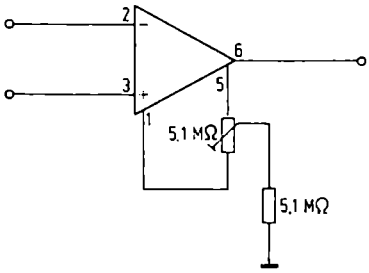
Schaltung

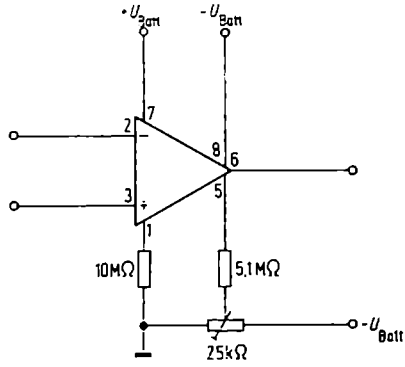


Bei TBB 0748 und TBC 0748 ist PIN 4 mit dem Gehäuse verbunden

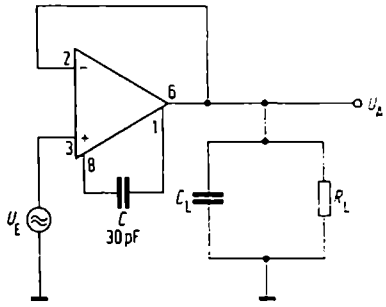
Elektrische Kenndaten (U_{Batt} = ±15 V, C = 30 pF, T_U = 25 °C wenn nicht anders angegeben)		TBB 0748/B			TBC 0748			
		min	typ	max	min	typ	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_{Batt}		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10$ kΩ)	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4	mV
T_U = 0 bis +70 °C	U_{EOS}	−7,5		+7,5				mV
T_U = −55 bis +125 °C	U_{EOS}				−6		+6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−200	±20	+200	−100	±20	+100	nA
T_U = 0 bis +70 °C	I_{EOS}	−300		+300				nA
T_U = −55 bis +125 °C	I_{EOS}				−500		+500	nA
Eingangsstrom	I_E		80	500		80	350	nA
T_U = 0 bis +70 °C	I_E			800				nA
T_U = −55 bis +125 °C	I_E					300	1500	nA
Eingangsgleichtakt-spannungsbereich	U_{EG}	+12	±13	−12	+12	±13	−12	V
Eingangswiderstand	R_E	0,3	2,0		0,3	2,0		MΩ
Eingangskapazität	C_E		2,0			2,0		pF
Einstellbereich der U_{EOS}		+6	±15	−6	+6	±15	−6	mV
Spannungsverstärkung ($R_L \geq 2$ kΩ; $U_{ass} = \pm 10$ V)	V_U	86	100		94	103		dB
T_U = 0 bis +70 °C	V_U	83						dB
T_U = −55 bis +125 °C	V_U				88			dB
Ausgangswiderstand	R_A		75			75		Ω
Ausgangskurzschlußstrom	I_{AS}		±18			±18		mA
Gleichtaktunterdrückung (R_G = 10 kΩ)	G	70	90		80	90		dB
Betriebsspannungs-unterdrückung ($R_G \leq 10$ kΩ)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		30	150		30	100	µV/V
Ausgangsspannung								
$R_L \geq 10$ kΩ	U_{ass}	+12	±14	−12	+13	±14	−12,5	V
$R_L \geq 2$ kΩ	U_{ass}	+10	±13	−10	+11	±13	−11	V
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung bei V_U = 1 (U_E = 20 mV, C = 30 pF, R_L = 2 kΩ, C_L = 100 pF)								
Anstiegszeit	t_r		0,3			0,3		µs
Überschwingen			5			5		%
Anstiegsflanke $R_L \geq 2$ kΩ	$\frac{dU_{ass}}{dt_r}$		5,5			5,5		V/µs
Temperaturkoeffizient der U_{EOS}	α_E					3		µV/K
Temperaturkoeffizient der I_{EOS}	α_I					0,4		nA/K

Abgleich der Offsetspannung

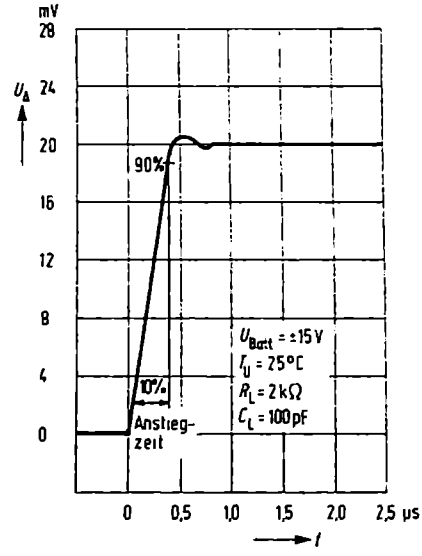




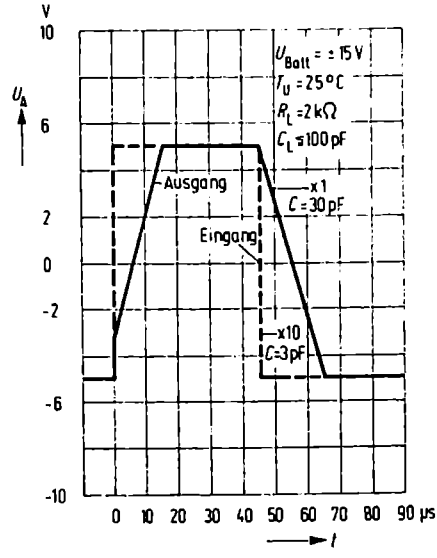
Prüfschaltung



Einschwingverhalten der Ausgangsspannung $U_A=f(t)$; $V_U=1$

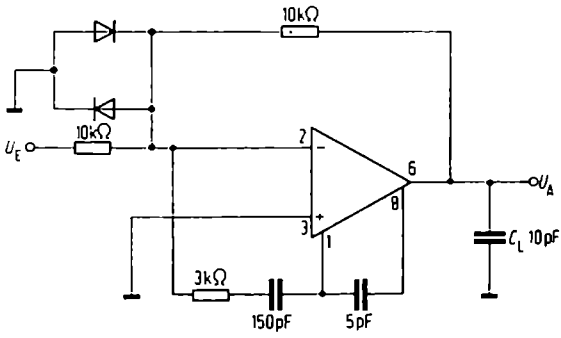


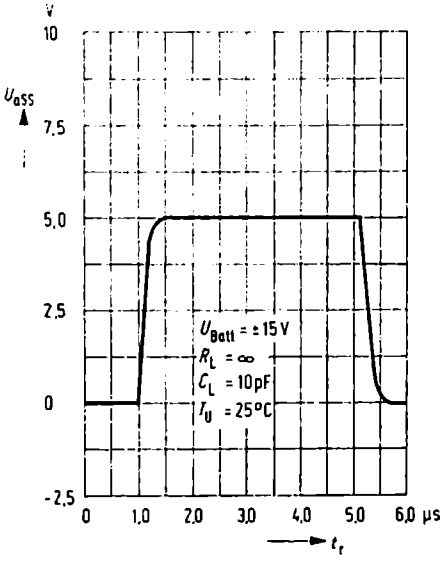
Impulsverhalten $U_A=f(t)$



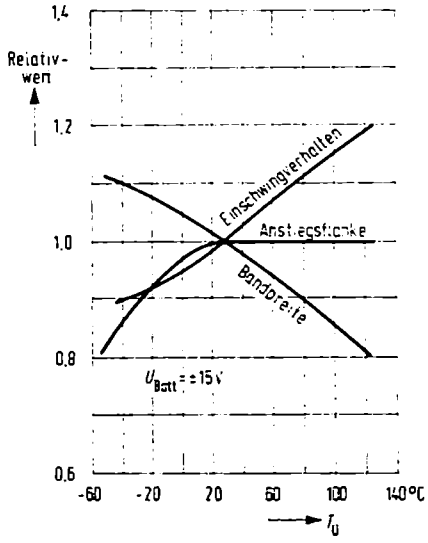
Schaltung

für steile Anstiegsflanken

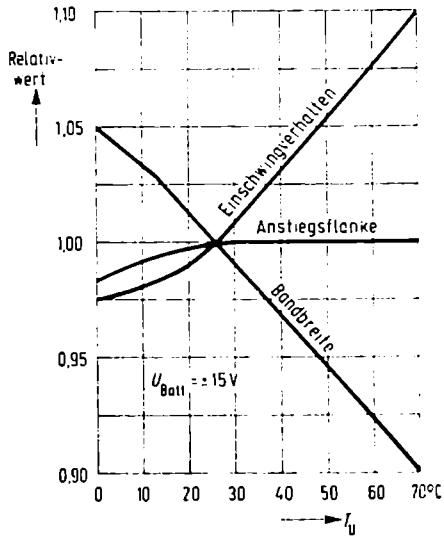




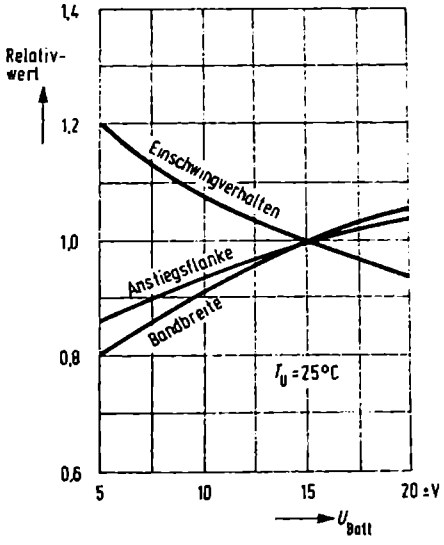
TBC 0748
Frequenzverhalten = $f(T_U)$



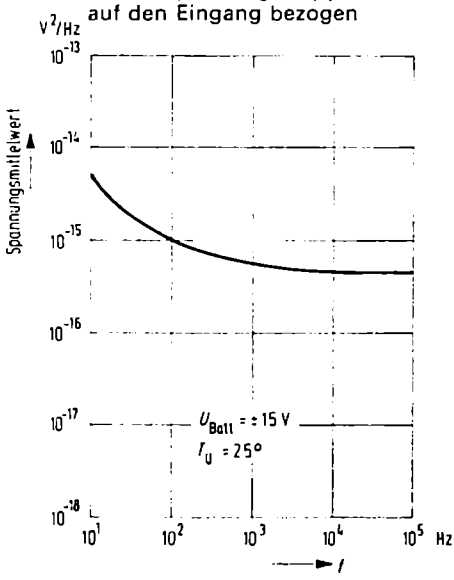
TBB 0748/B
Frequenzverhalten = $f(T_U)$



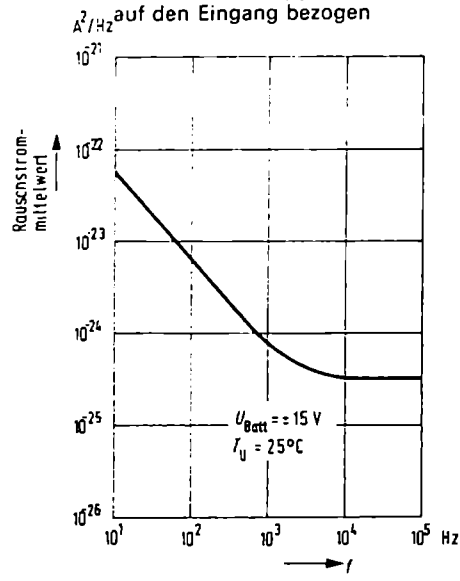
Frequenzverhalten = $f(U_{Batt})$



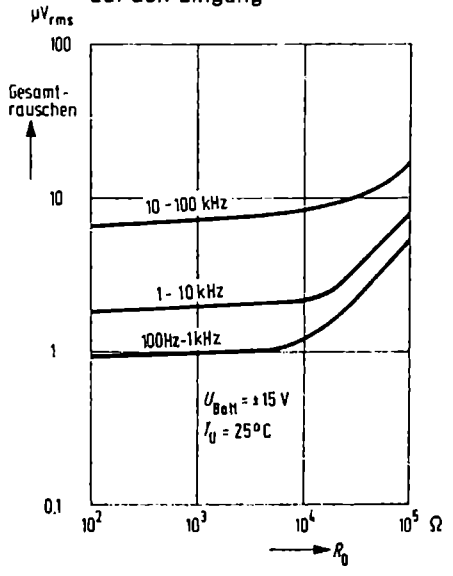
Rauschspannung = $f(f)$
auf den Eingang bezogen



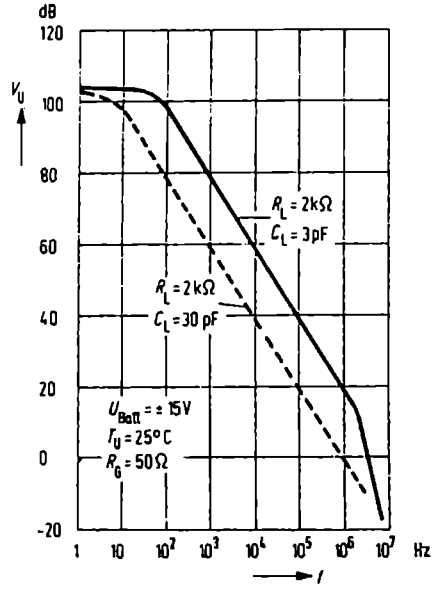
Rauschstrom = $f(f)$
auf den Eingang bezogen



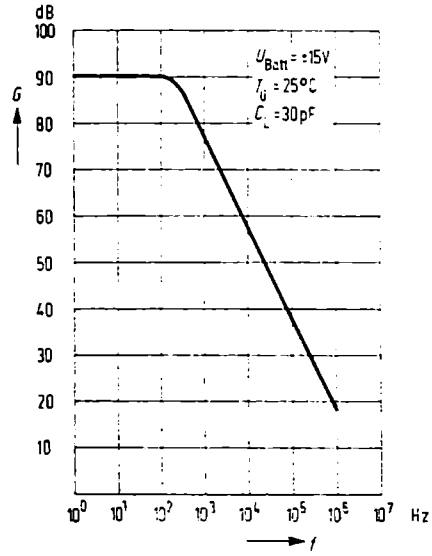
Breitbandrauschen für
verschiedene Bandbreiten bezogen
auf den Eingang



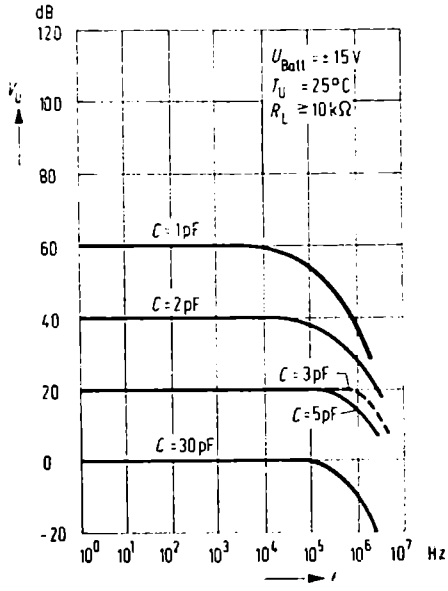
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$



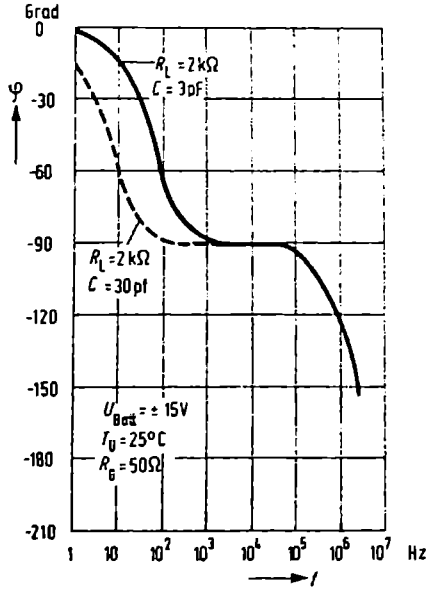
Gleichtaktunterdrückung $C = f(f)$



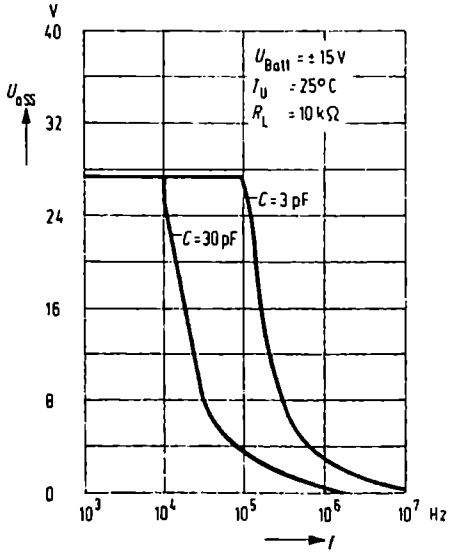
Frequenzverhalten bei verschiedenen gegengekoppelten Verstärkungen



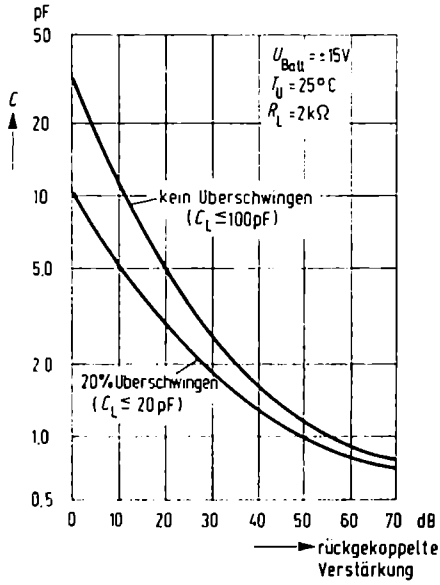
Phasenlage $\varphi = f(f)$



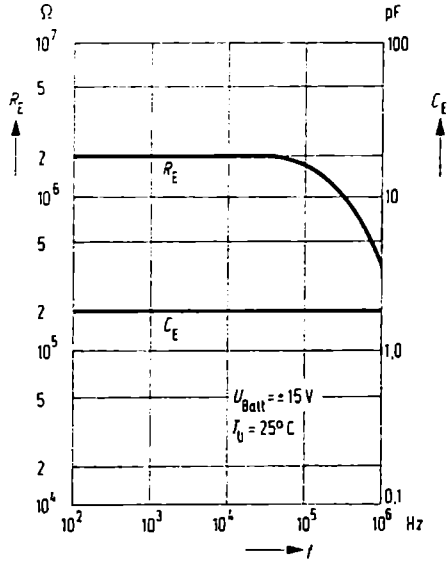
Ausgangsspannung $U_{ass} = f(f)$



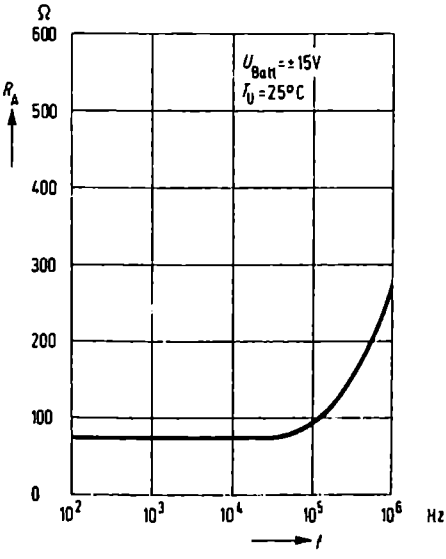
Kompensationskapazität $C = f(V_U)$



Eingangswiderstand $R_E = f(f)$
Eingangskapazität $C_E = f(f)$



Ausgangswiderstand $R_A = f(f)$



Weitere Kennlinien siehe TBA 221

Doppeloperationsverstärker

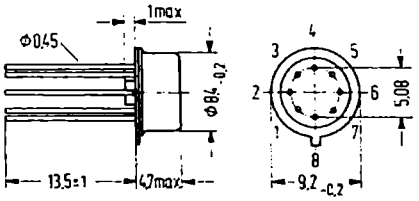
TBB 1458 – 1458
TBB 1458 B – 1458
TBC 1458 – 1558

TBB 1458 und TBC 1458 sind monolithisch integrierte Doppeloperationsverstärker im Gehäuse 5 G 8 DIN 41873. Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktbereich und Differenzeingangsspannung sowie Kurzschlußfestigkeit. Es werden keine externen Bauelemente zur Frequenzkompensation benötigt. TBB 1458 B (8 Anschlüsse) im Kunststoff-Steckgehäuse.
Die Teilschaltung entspricht dem Operationsverstärker TBA 221

Typ	Bestellbezeichnung
TBB 1458	Q67000–A1035
TBB 1458 B	Q67000–A1036
TBC 1458	Q67000–A1037

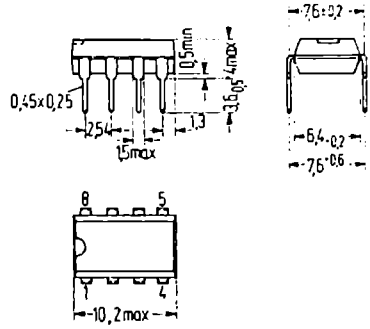
Bauformen

TBB 1458, TBC 1458



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO–99)
Gewicht etwa 1,2 g

TBB 1458 B



Kunststoff-Steckgehäuse 8 Anschlüsse
20 A 8 DIN 41866 Gewicht etwa 0,7 g

Grenzdaten

		TBB 1458 TBB 1458 B	TBC 1458	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±18	±22	V
Eingangsspannung [1])	U_{DE}	±15	±15	V
Differenzeingangsspannung [2])	U_{DE}	±30	±30	V
Kurzschlußdauer [3])	t_Z	∞	∞	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−65 bis +150	−65 bis +150	°C
Wärmewiderstände				
System – Gehäuse (TBB 1458/TBC 1458)	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung (TBB/C 1458)	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung (TBB 1458 B)	R_{thSU}	140		K/W

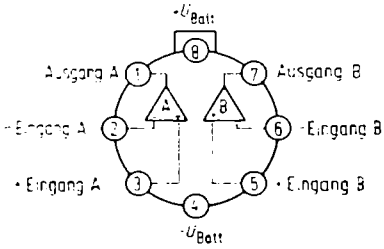
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	± 4 bis ±18	± 4 bis ± 22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	−55 bis +125	°C

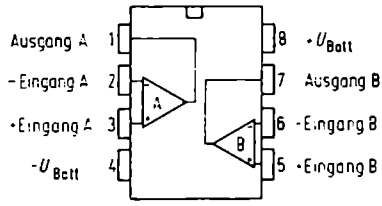
[1]) Für Betriebsspannungen < ± 15 V ist die max. Eingangsspannung der Betriebsspannung gleich.
[2]) Für Betriebsspannungen < ± 15 V ist die max. Differenzeingangsspannung gleich. ± (U_{Batt+} + |U_{Batt-}|).
[3]) Kurzschluß kann gegen Masse oder Betriebsspannung ± U_{Batt} erfolgen.

Anschlußanordnung

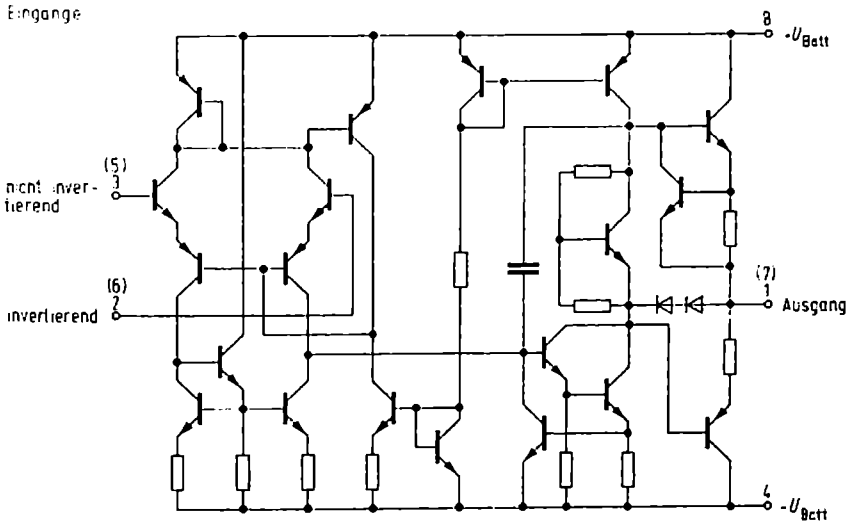
TBB 1458
TBC 1458



TBB 1458 B



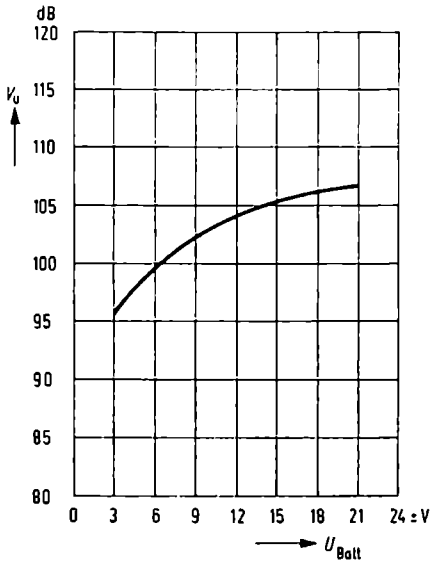
Schaltung eines Operationsverstärkers



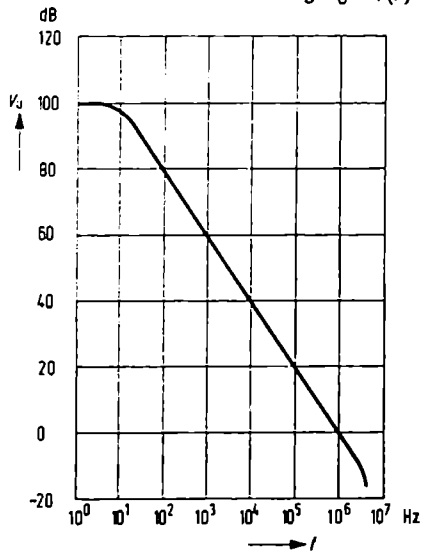
Zahlen in Klammern gelten für den 2. Teil des Schaltkreises

Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V, T_U = 25 °C wenn nicht anders angegeben)		TBB 1458 TBB 1458 B			TBC 1458			
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10\,k\Omega$)	U_{EOS}	−6		+6	−4		+4	mV
T_U = 0 bis +70 °C	U_{EOS}	−7,5		+7,5				mV
T_U = −55 bis +125 °C	U_{EOS}				−6		+6	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−200	±20	+200	−100	±20	+100	nA
T_U = 0 bis +70 °C	I_{EOS}	−300		+300				nA
T_U = −55 bis +125 °C	I_{EOS}				−500		+500	nA
Eingangsstrom	I_E		80	500		80	350	nA
T_U = 0 bis +70 °C	I_E			800				nA
T_U = −55 bis +125 °C	I_E					0,3	1,5	µA
Stromaufnahme	I_{Batt}		3,4	5,6		3,4	5,0	mA
Ausgangskurzschlußstrom	I_{AS}		±18			±18		mA
Eingangsspannungsbereich	U_{EG}	+12	±13	−12	+12	±13	−12	V
Eingangswiderstand	R_E	0,3	1		0,3	1		MΩ
Eingangskapazität	C_E		6			6		pF
Ausgangswiderstand	R_A		75			75		Ω
Ausgangsspannung $R_L \geq 10\,k\Omega$	U_{ass}	+12	±14	−12	+13	±14	−12,5	V
$R_L \geq 2\,k\Omega$	U_{ass}	+10	±13	−10	+11	±13	−11	V
Spannungsverstärkung (U_{ass} = ± 10 V, R_L = 2 kΩ)	V_U	86	100		94	106		dB
T_U = 0 bis +70 °C	V_U	84						dB
T_U = −55 bis +125 °C	V_U				88			dB
Gleichtaktunterdrückung ($R_G \leq 10\,k\Omega$)	G	70	90		80	90		dB
Betriebsspannungs-unterdrückung	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		30	150		30	100	µV/V
Temperaturkoeffizient der U_{EOS}	α_E					3		µV/K
Temperaturkoeffizient der I_{EOS}	α_I					0,4		nA/K
Anstiegsflanke V_U = 1, $R_L \geq 2\,k\Omega$)	$\frac{dU_{ass}}{dt}$		0,5			0,5		V/µs

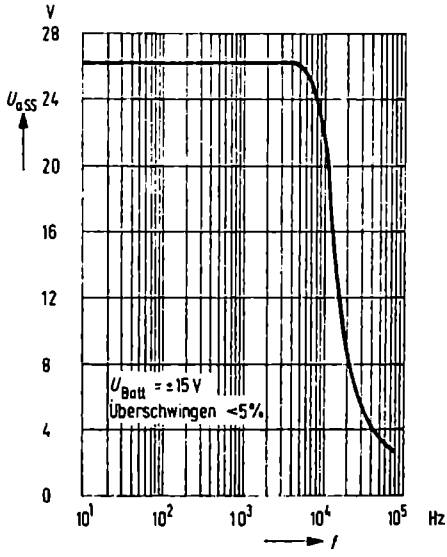
Leerlaufverstärkung $V_U = f(U_{Batt})$



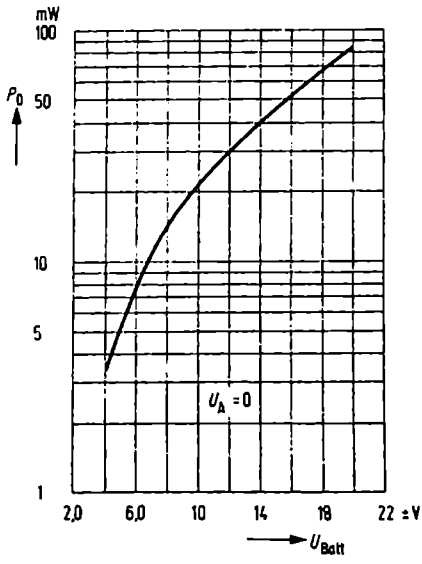
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$



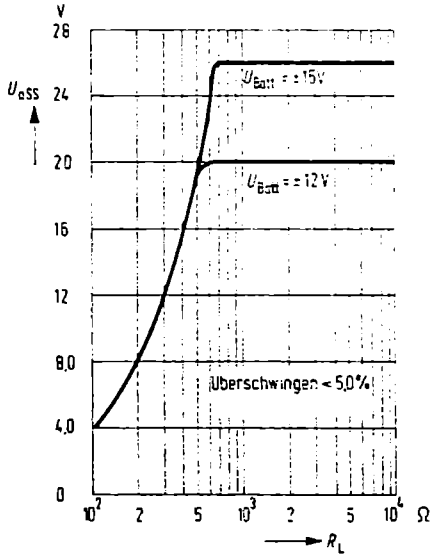
Leistungsbandbreite $U_{aSS} = f(f)$

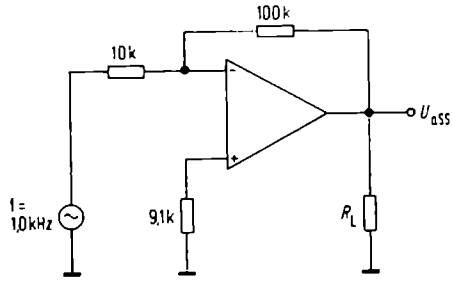


Verlustleistung $P_D = f(U_{Batt})$

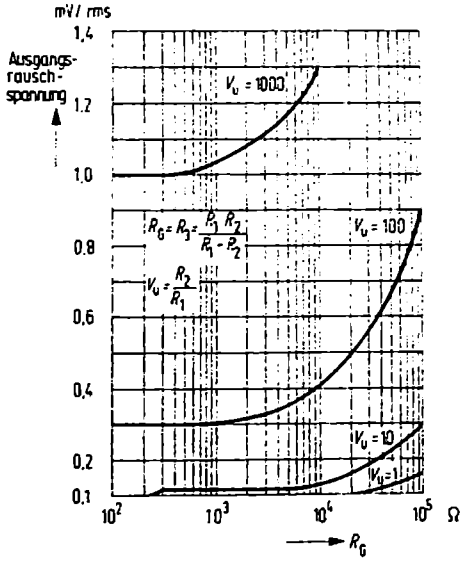


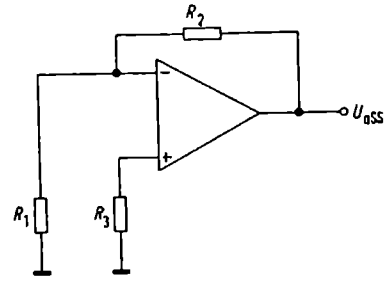
Ausgangsspannung $U_{ass} = f(R_L)$





Ausgangsrauschen = $f(R_G)$





Weitere Kurven siehe TBA 221

Schwellwertschalter

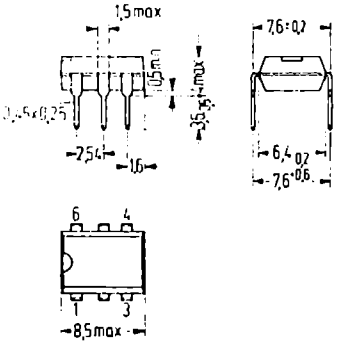
TCA 105
TCA 105W
TCA 105 B
TCA 105 BW

TCA 105, TCA 105 B sowie TCA 105 W und TCA 105 BW enthalten eine Oszillatorstufe, einen Schwellwertschalter und 2 antivalente Ausgangsstufen. Die Bausteine eignen sich speziell zum Einsatz in Näherungsschaltern, Lichtschranken und anderen kontaktlosen Schalteranwendungen.

- Weiter Batteriespannungsbereich 4,5 bis 30 V
- großer Ausgangsstrom 50 mA
- TTL-kompatibel
- mit Gleichspannungssignalen triggerbar

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 105	Q67000-A527
TCA 105 W	Q67000-A600
TCA 105 B	Q67000-A587
TCA 105 BW	Q67000-A601

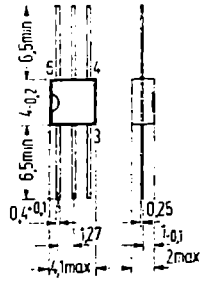
TCA 105; TCA 105 B



Kunststoff-Steckgehäuse
(6 Anschlüsse)
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

Bauformen

TCA 105 W, TCA 105 BW



Kunststoff-Miniaturgehäuse
Gewicht etwa 0,1 g

Farbkennzeichnung

TCA 105 W	orange/weiß
TCA 105 BW	orange/rot

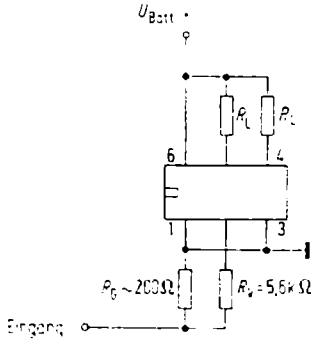
Grenzdaten		**TCA 105 TCA 105 W**	**TCA 105 B TCA 105 BW**	
Batteriespannung	U_{Batt}	30	20	V
Ausgangsspannung (Pin 4, Pin 5)	U_A	30	20	V
Ausgangsstrom	I_A	50	50	mA
Schaltfrequenz	f_S	40	40	kHz
Eingangsspannung	U_E	≧ 0	≧ 0	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	−40 bis +125	°C
Wärmewiderstand				
System – Umgebung				
TCA 105, TCA 105 B	R_{thSU}	140	140	K/W
TCA 105 W, TCA 105 BW	R_{thSU}	200	200	K/W
Funktionsbereich				
Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 30	4,5 bis 20	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	−25 bis 85	°C
Schwingfrequenz	f_{osz}	1 bis 4,5	1 bis 4,5	MHz

Kenndaten

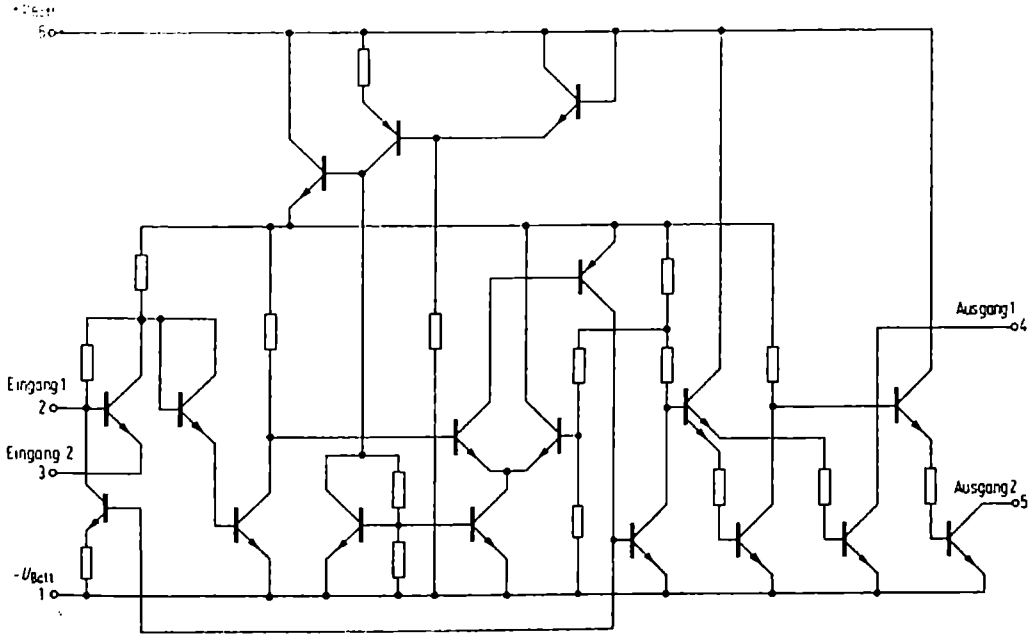
Messung statisch, Anschluß 3 mit 1 verbunden
(U_{Batt} = 12 V, T_U = 25 °C, R_K = 5,6 kΩ)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_S		3,4	5	mA
Einschaltspannung mit Kompensationswiderstand R_K	U_I	300	400	480	mV
Eingangsstromschwellwert	I_I		−60		µA
Hysterese	ΔK_I	25	35	50	mV
Restspannung (I_Q = 16 mA)	U_{QL}		0,25	0,35	V
Ausgangsspannung	U_{QH}		entspricht U_{Batt}		
Sperrstrom U_{Batt} = 30 V bzw. 20 V	I_R			60	µA
Restspannung (I_Q = 50 mA)	U_{QL}		0,7	1,15	V
Umschaltzeit im TTL-Betrieb (I_Q = 16 mA)	t_U		3		µs

Meßschaltung

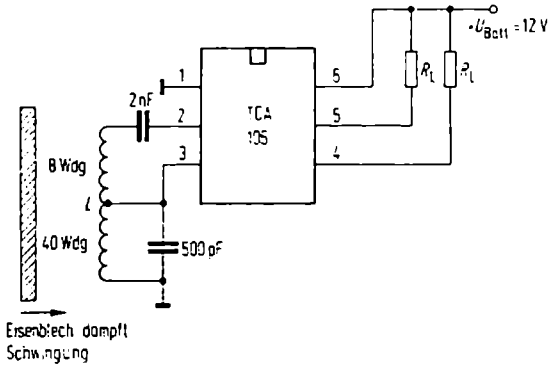


Schaltung



Anwendungsbeispiele für TCA 105

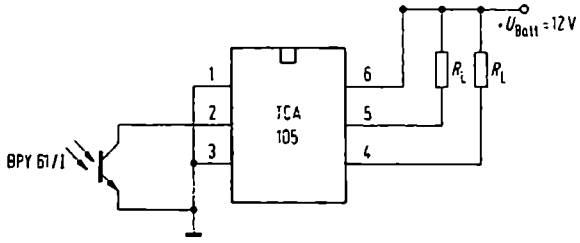
Induktiver Schlitzschalter



SIFERIT-Schalenkerne, 9 mmø
Best. Nr. B65935-A0000-X025

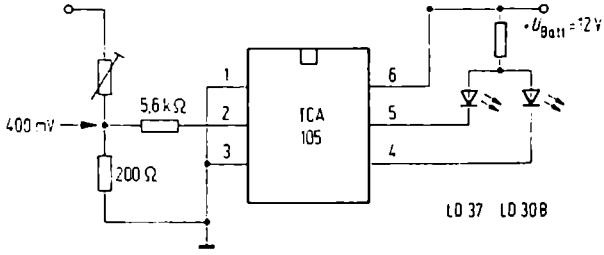
Wicklung: n=25
Cu-Litze 12×0,04 mm
Schlitzbreite: 2,5 bis 3,5 mm

Lichtregler (Schaltverstärker für Phototransistor BPY 61)

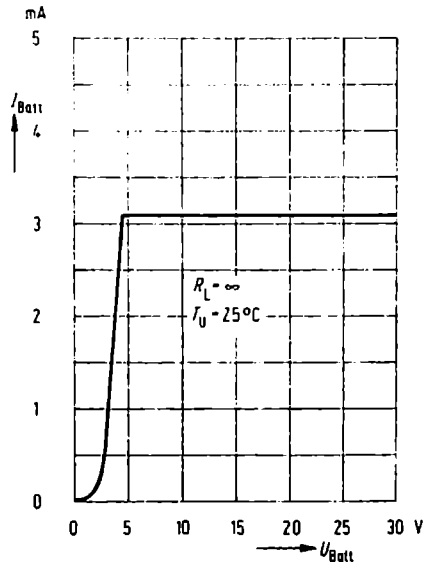


Anwendungsbeispiel für TCA 105

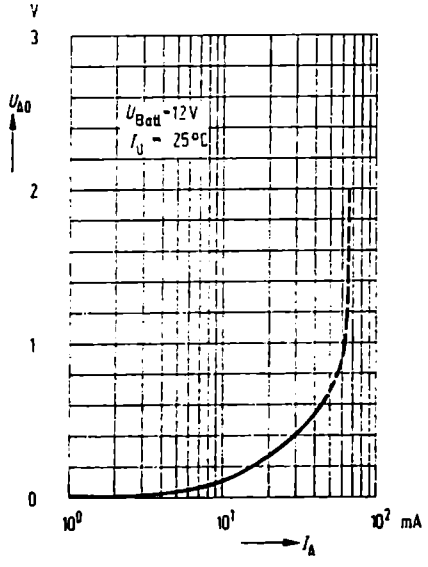
Spannungsüberwachung:



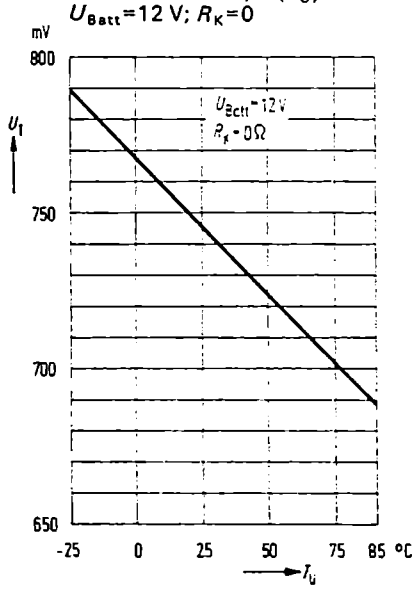
Stromaufnahme $I_S = f(U_{Batt})$
$T_U = 25\,°C$; $R_L = \infty$



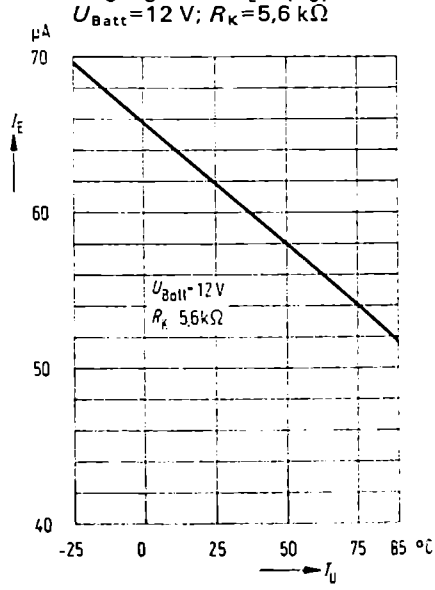
Restspannung $U_{OL} = f(I_A)$
$T_U = 25\,°C$; $U_{Batt} = 12\,V$



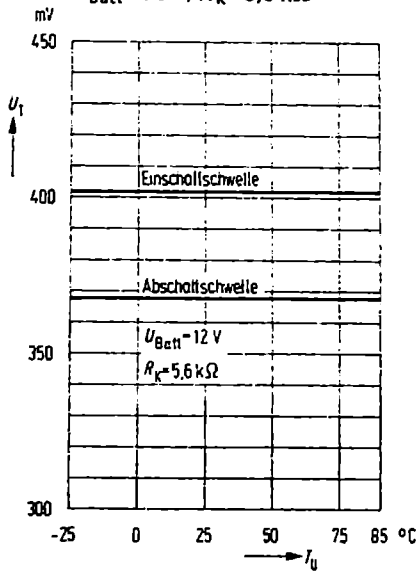
Schaltschwelle $U_T=f(T_U)$
$U_{Batt}=12$ V; $R_K=0$



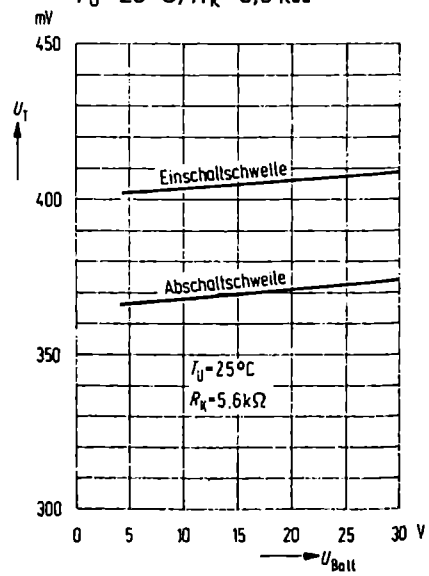
Eingangsstrom $I_E=f(T_U)$
$U_{Batt}=12$ V; $R_K=5{,}6$ kΩ



Schaltschwelle $U_T=f(T_U)$
$U_{Batt}=12$ V; $R_K=5{,}6$ kΩ



Schaltschwelle $U_T=f(U_{Batt})$
$T_U=25$ °C; $R_K=5{,}6$ kΩ



Schaltkreis zum Aufbau induktiver Näherungsschalter. Beim Bedämpfen eines Schwingkreises (z. B. durch Annähern eines Metallteiles) werden die Ausgänge umgeschaltet. Der Schaltkreis ist durch Widerstandsabgleich einstellbar.

TCA 205 A, TCA 205 W II können in Annäherungsschaltern und Schlitzschaltern verwendet werden, TCA 205 W I eignet sich besonders für Annäherungsschalter.

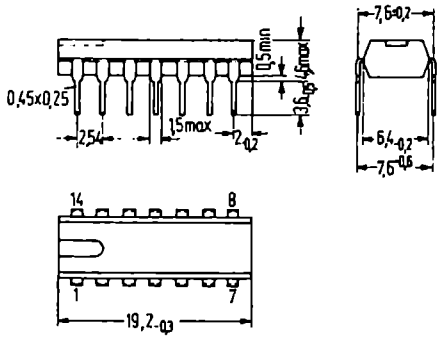
Die Schaltung zeichnet sich aus durch:

- weiter Versorgungsspannungsbereich durch interne Spannungsstabilisierung
- Großer Ausgangsstrom
- Antivalente Ausgänge
- Einstellbarer Schaltabstand
- Einstellbare Hysterese
- Einschaltverzögerung

Typ	Bestellnummer
TCA 205 A	Q67000-A1034
TCA 205 W I	Q67000-A1034-W1
TCA 205 W II	Q67000-A1034-W2

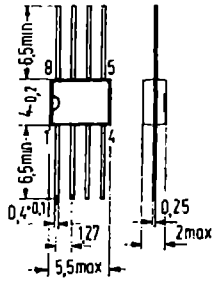
Bauformen

TCA 205 A



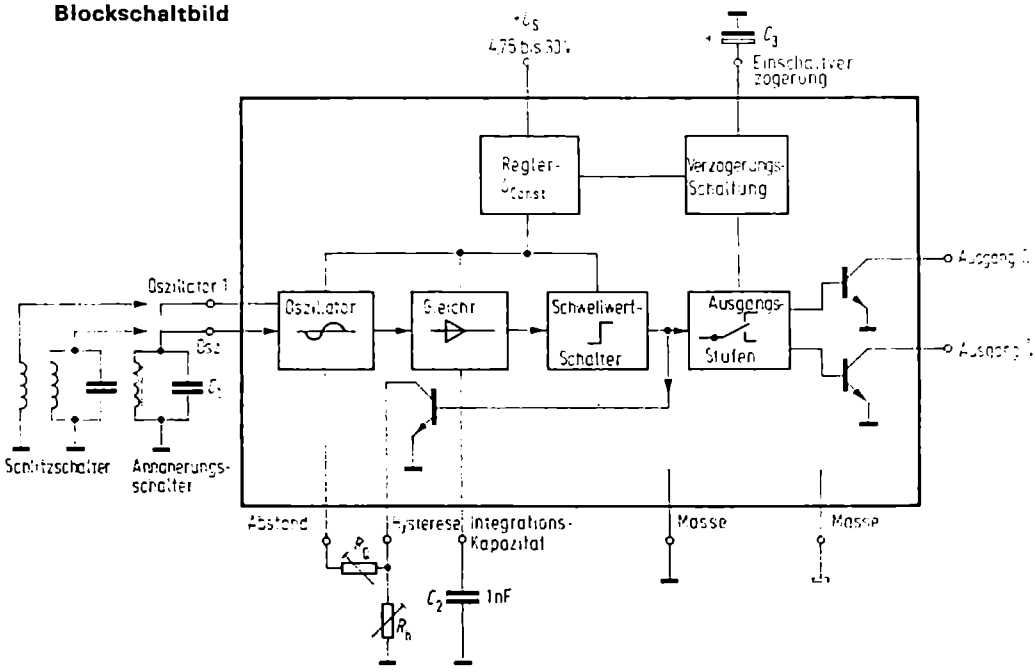
Kunststoff-Steckgehäuse 14 Anschlüsse
20 A 14 DIN 41866
Gewicht etwa 1,1 g

TCA 205 W I, TCA 205 W II



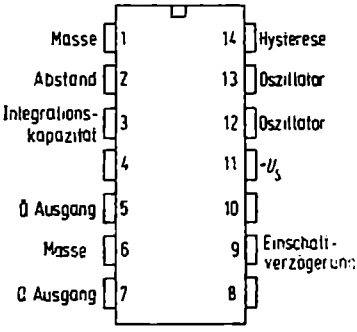
Kunststoff-Miniaturgehäuse
8 Anschlüsse Gewicht etwa 0,15 g

Blockschaltbild

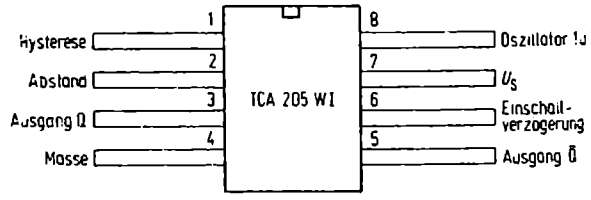


Anschlußanordnung

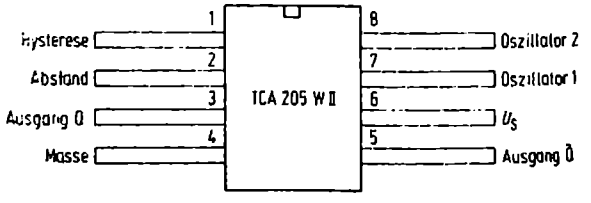
TCA 205 A



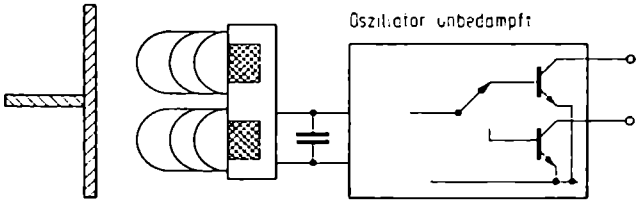
TCA 205 W I

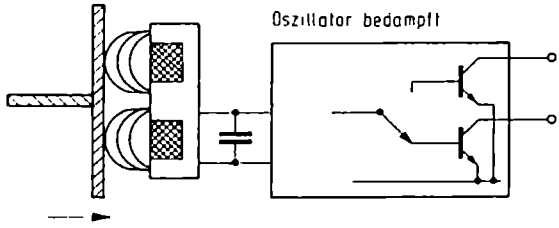


TCA 205 W II



Funktionsweise



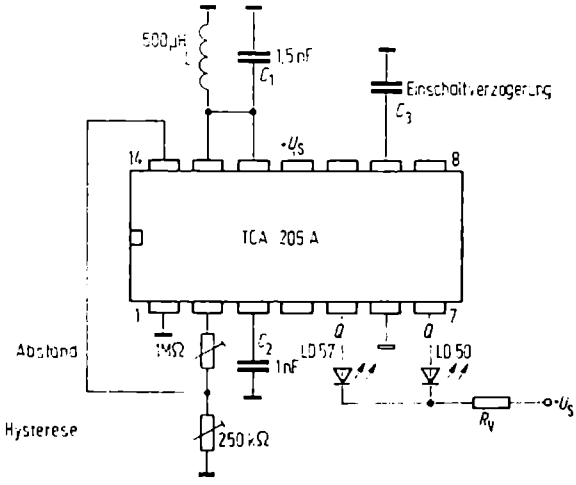


Grenzdaten		TCA 205A TCA 205WI TCA 205WII	
Betriebsspannung	U_S	30	V
Ausgangsspannung	U_Q	U_S	V
Ausgangsstrom	I_Q	50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Wärmewiderstand	R_{thSU}	120	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_S	4,75 bis 30	V
Umgebungstemperatur	T_U	−25 bis +85	°C

Kenndaten (U_S = 12 V, T_U = 25 °C)		min	typ	max	Einheit
Stromaufnahme TCA 205WI; TCA 205WII	I_S	–	1	2	mA
TCA 205A	I_S	–	3	5	mA
Ausgangsrestspannung					
$I_Q = I_{\overline{Q}}$ = 5 mA	U_{QL}		0,8	1,0	V
$I_Q = I_{\overline{Q}}$ = 50 mA	U_{QL}		1,25	1,5	V
Sperrstrom U = 30 V	I_{QH}			100	µA
Abgleich Abstand	R_a	3			kΩ
Abgleich Hysterese	R_h	0			kΩ
Schwingfrequenz	f_{osz}	0,015		1,5	MHz
Schaltfrequenz ohne Kondensator-beschaltung	f			5	kHz
Einschaltverzögerung (nicht für TCA 205WII)	t		200		ms/µF
Integrationskapazität (an Pin 3, nur für TCA 205A)	C_2	0			

Max.-Schaltabstand ohne Spulenabschirmung 0,6 x Spulendurchmesser
Min.-Hysterese: 3% von Schaltabstand

Anwendungsbeispiel



Spule: L=500 µH
SIFERIT-Schalenkern, ø25 mm, Best.-Nr.: B65939-A0000-X022
Wicklung: n=70, Cu=Litze 20×0,05 mm

$$R_V = \frac{U_S - U_{LED}}{I_{max}} = \frac{U_S - 1{,}5\,V}{50\,mA}$$

Nennabstand: 13 mm
T_K bei Nennabstand: <0,1%/K

Operationsverstärker mit Darlington-Eingang TTL-kompatibel

TCA 311; A; W
TCA 312
TCA 315; A; W

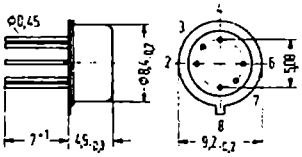
Ein wirtschaftlicher Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner Eigenschaften als Schmitt-Trigger und Komparator für die Regeltechnik und Autoelektrik eignet. Der Ausgang ist so ausgelegt, daß TTL-Bausteine direkt angesteuert werden können. Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungs-Spannungsabhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

- Sehr großen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Geringe Ausgangssättigungsspannung
- Großen Temperaturbereich (TCA 312)

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 311	Q67000–A1001
TCA 311 A	Q67000–A1002
TCA 311 W	Q67000–A1003
TCA 312	Q67000–A1004
TCA 315	Q67000–A1011
TCA 315 A	Q67000–A561
TCA 315 W	Q67000–A1005

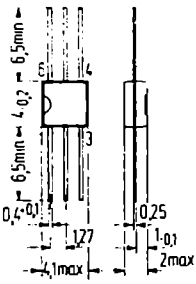
Bauformen

TCA 311, TCA 312, TCA 315



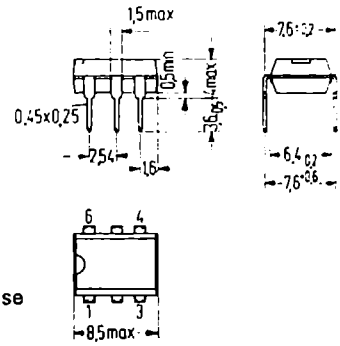
Metallgehäuse 5 H 6 DIN 41873
(ähnlich TO–78)
Gewicht etwa 1 g

TCA 311 W TCA 315 W



Kunststoffminiaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g
Farbkennzeichnung
TCA 311 W rot/weiß
TCA 315 W rot/gelb

TCA 311 A, TCA 315 A



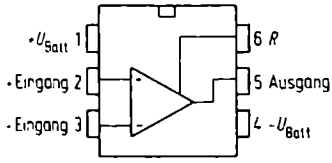
Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,7 g
20 A 6 DIN 41866

Grenzdaten

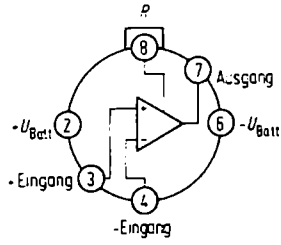
		TCA 311/A/W TCA 312 TCA 315/A/W	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±15	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Treiberstrom	I_{Tr}	10	mA
Differenzeingangsspannung U_{Batt} 13 bis 15 V	U_{DE}	±13	V
Differenzeingangsspannung U_{Batt} 2 bis 15 V	U_{DE}	± U_{Batt}	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse (TCA 311, 312, 315)	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung (TCA 311, 312, 315)	R_{thSU}	190	K/W
System – Umgebung (TCA 311 A, TCA 315 A)	R_{thSU}	140	K/W
System – Umgebung (TCA 311 W, TCA 315 W)	R_{thSU}	200	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb TCA 311/A/W	T_U	0 bis + 70	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb TCA 315/A/W	T_U	−25 bis + 85	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb TCA 312	T_U	−55 bis +125	°C

Anschlußanordnung

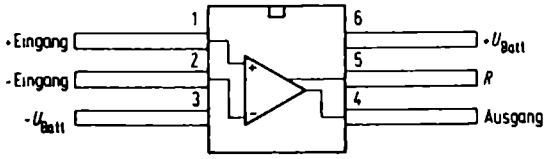
TCA 311 A
TCA 315 A



TCA 311
TCA 312
TCA 315

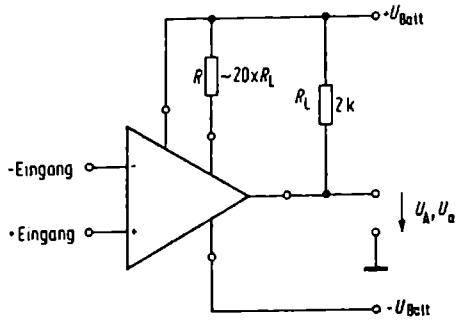


TCA 311 W
TCA 315 W

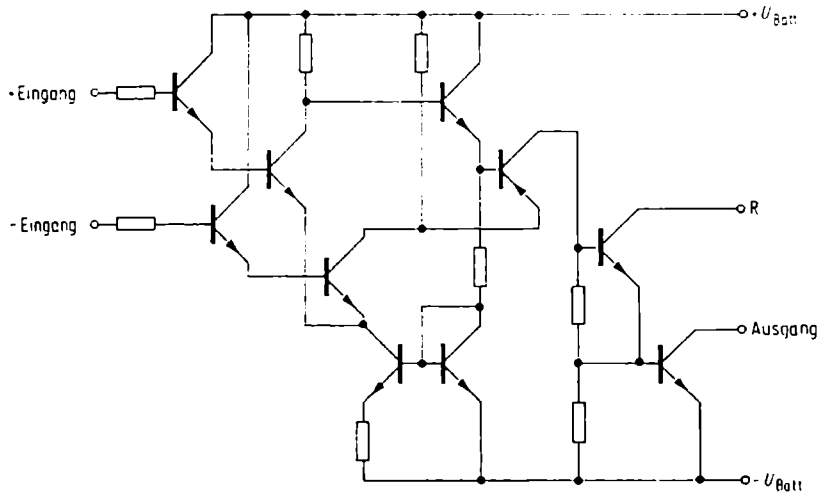


Anschlußschema

R_L = Lastwiderstand



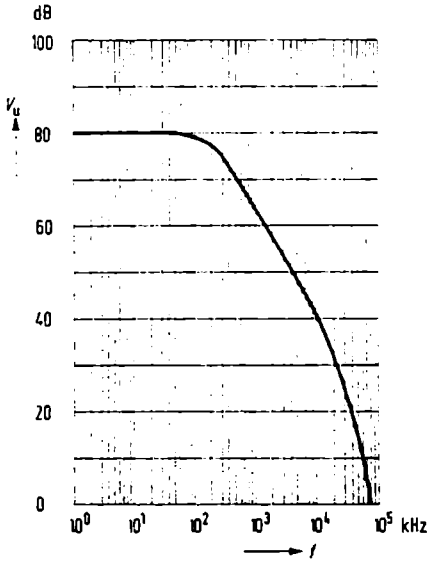
Schaltung der Operationsverstärker TCA 311, TCA 312, TCA 315



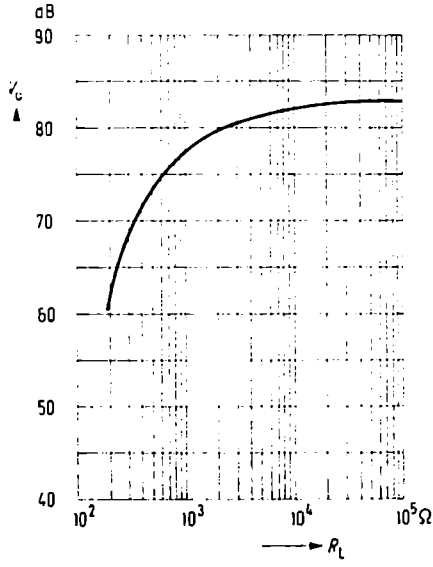
Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V; R = 6,8 kΩ)		**TCA 311/A/W TCA 315/A/W** T_U = 25 °C			**TCA 312** T_U = 25 °C			**TCA 312** T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_{Batt}		1,5	2,5		1,5	2,5			mA
Eingangsnull-spannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	−20		+20	−14		+14	−20	+20	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−25	±10	+25	−15		+15	−40	+40	nA
Eingangsstrom	I_E		30	50			30		80	nA
Eingangsstrom (U_{DE} = ±13 V)	I_E			200			200			nA
Ausgangsspannung (R_L=2 kΩ)	U_{aSS}	+14,9		−14,8	+14,9		−14,8	+14,8	−14,6	V
(R_L=620 Ω)	U_{aSS}	+14,9		−14,0	+14,9		−14,8	+14,8	−13,5	V
(R_L=2 kΩ, f=100 kHz)	U_{aSS}		±10			±10				V

Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V, R = 6,8 kΩ		TCA 311/A/W TCA 315/A/W T_U = 25 °C			TCA 312 T_U = 25 °C			TCA 312 T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Eingangsimpedanz (f = 1 kHz)	Z_e		3			3				MΩ
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 2 kΩ, f = 1 kHz)	V_U	75	80		80	83		75		dB
(R_L = 10 kΩ, f = 1 kHz)	V_U		85			88				dB
(R_L = 2 kΩ, f = 1 MHz)	V_U		60			60				dB
Eingangs-Gleichtaktbereich (R_L = 2 kΩ)	U_{EG}	+13		−13	+13		−13			V
Gleichtaktunterdrückung (R_L = 2 kΩ)	G	60	74		65	77				dB
Betriebsspannungsunterdrückung (V_U = 100)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	200		25	200			μV/V
Temp.-Koeffizient der U_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_E		12			12	50			μV/K
Temp.-Koeffizient des I_{EOS}	α_I		50			50				pA/K
Anstiegsgeschwindigkeit von U_a im nichtinvertierten Betrieb (s. TAA 761 Meßschaltung 1)	$\frac{dU_A}{dt_r}$		30			30				V/μs
Ausgangssättigungsspannung (I_A = 10 mA)	U_{AO}			200			200		400	mV
Ausgangssperrstrom U_{Batt} = ± 5 V R = 6,8 kΩ	I_{AR}		1	10		1	10			μA
Eingangsnullspannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	−20		+20	−14		+14			mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−25	±10	+25	−15		+15			nA
Eingangsstrom	I_E		30	50			30			nA
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L=2 kΩ, f=1 kHz)	V_U	65			70					dB

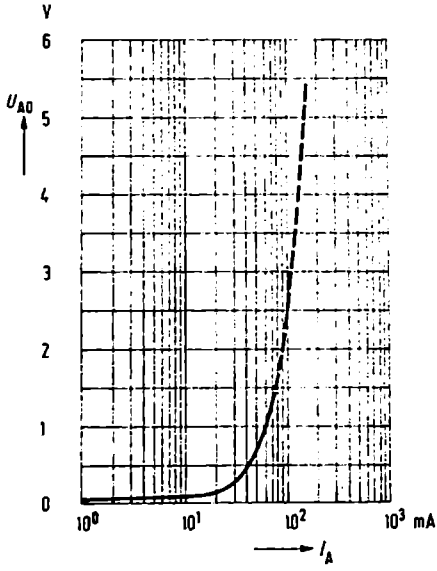
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$
$R_L = 2\ k\Omega$; $R = 6{,}8\ k\Omega$



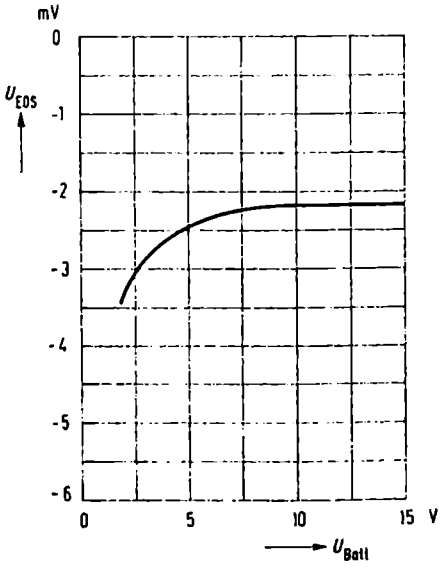
Leerlaufspannungsverstärkung $V_U = f(R_L)$
$T_U = 25\ °C$; $R = 6{,}8\ k\Omega$



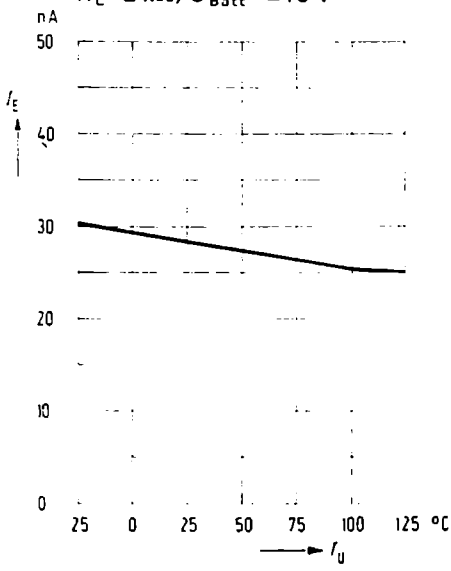
Restspannung $U_{AO} = f(I_A)$
$T_U = 25\ °C$; $R = 6{,}8\ k\Omega$



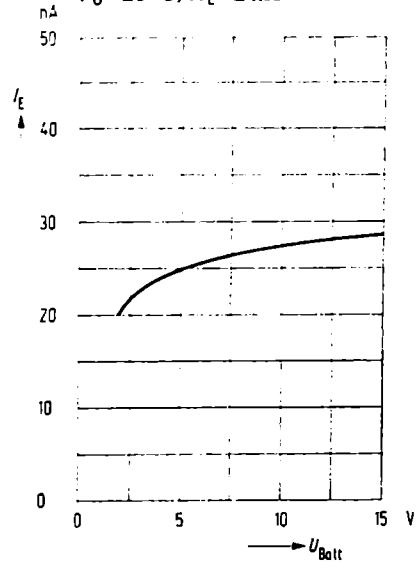
Eingangsnullspannung $U_{EOS} = f(U_{Batt})$
$T_U = 25\ °C$; $R = 6{,}8\ k\Omega$



Eingangsstrom $I_E = f(T_U)$
$R_L = 2\,k\Omega$; $U_{Batt} = \pm 15\,V$



Eingangsstrom $I_E = f(U_{Batt})$
$T_U = 25\,°C$; $R_L = 2\,k\Omega$



Sonstige Kurven siehe TAA 761

Operationsverstärker TTL-kompatibel

TCA 321; A; W
TCA 322
TCA 325; A; W

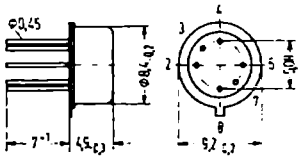
TCA 321, TCA 322 und TCA 325 sind wirtschaftliche Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer Eigenschaften als Schmitt-Trigger und Komparatoren für die Regeltechnik und Autoelektrik eignen. Der Ausgang ist so ausgelegt, daß TTL-Bausteine direkt angesteuert werden können. Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Geringe Ausgangssättigungsspannung
- Großen Temperaturbereich

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 321	Q67000-A1006
TCA 321 A	Q67000-A1007
TCA 321 W	Q67000-A1008
TCA 322	Q67000-A1009
TCA 325	Q67000-A1010
TCA 325 A	Q67000-A562
TCA 325 W	Q67000-A1012

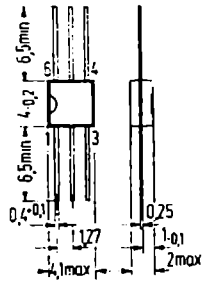
Bauformen

TCA 321, TCA 322, TCA 325



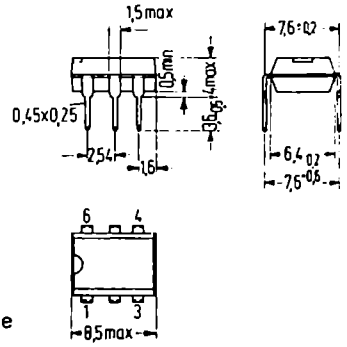
Metallgehäuse 5 H 6 DIN 41873
(ähnlich TO-78)
Gewicht etwa 1 g

TCA 321 W, TCA 325 W



Kunststoffminiaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g
Farbkennzeichnung
TCA 321 W grün/weiß
TCA 325 W grün/gelb

TCA 321 A TCA 325 A

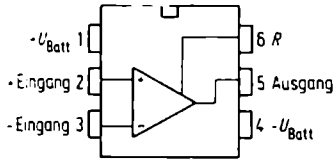


Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

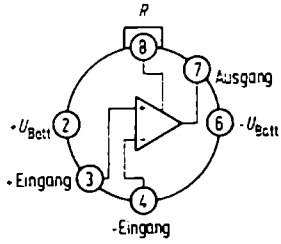
Grenzdaten		TCA 321/A/W TCA 322 TCA 325/A/W	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±15	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Treiberstrom	I_{Tr}	10	mA
Differenzeingangsspannung	U_{DE}	$\pm U_{Batt}$	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse (TCA 321, 322, 325)	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung (TCA 321, 322, 325)	R_{thSU}	190	K/W
System – Umgebung (TCA 321 A, TCA 325 A)	R_{thSU}	140	K/W
System – Umgebung (TCA 321 W, TCA 325 W)	R_{thSU}	200	K/W
Funktionsbereich			
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb: TCA 321/A/W	T_U	0 bis + 70	°C
TCA 325/A/W	T_U	−25 bis + 85	°C
TCA 322	T_U	−55 bis +125	°C

Anschlußanordnung

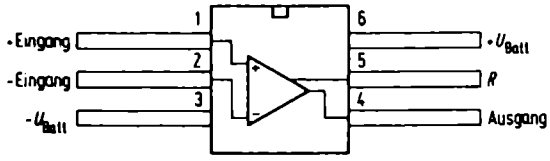
TCA 321 A
TCA 325 A



TCA 321
TCA 322
TCA 325

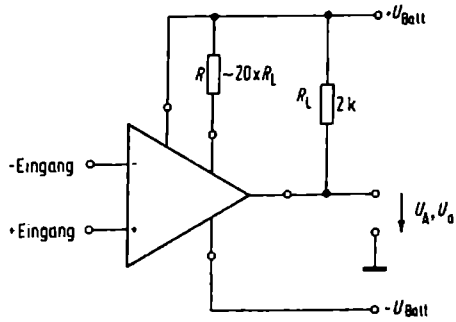


TCA 321 W
TCA 325 W

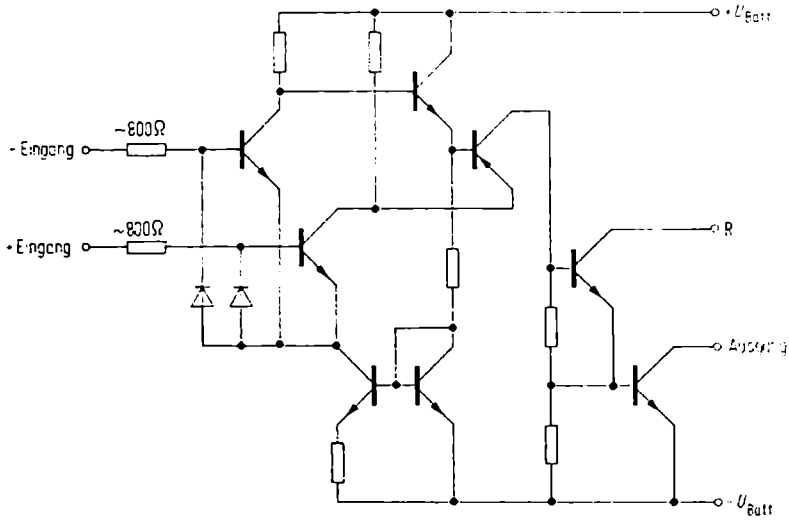


Anschlußschema

R_L = Lastwiderstand



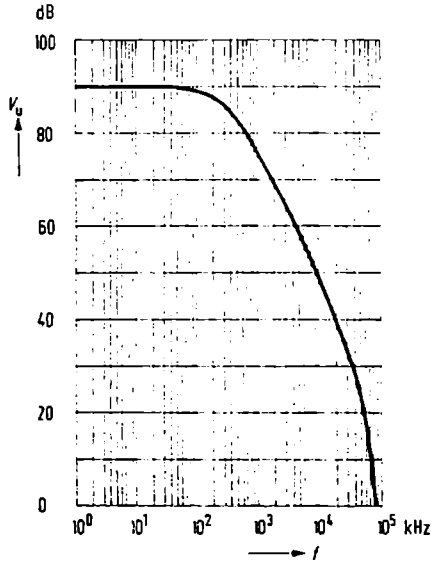
Schaltung des Operationsverstärkers TCA 321, TCA 322 und TCA 325



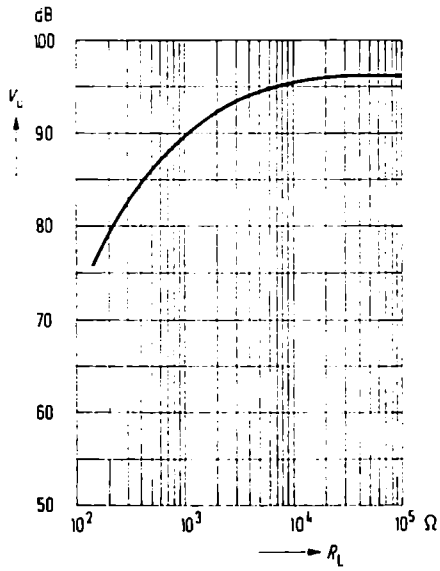
Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V; R = 6,8 kΩ)		**TCA 321/A/W TCA 325/A/W** T_U = 25 °C			**TCA 322** T_U = 25 °C			**TCA 322** T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_{Batt}		1,5	2,5		1,5	2,5			mA
Eingangs-nullspannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	− 7,5		+ 7,5	− 5		+ 5	− 7,5	+ 7,5	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300	±80	+300	−100	±50	+100	−300	+300	nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0		0,3	0,7		1,0	µA
Ausgangs-spannung (R_L = 2 kΩ)	U_{aSS}	+14,9		−14,8	+14,9		−14,8	+14,8	−14,6	V
(R_L = 620 Ω)	U_{aSS}	±14,9		−14,0	+14,9		−14,0	±14,8	−13,5	V
(R_L = 2 kΩ, f = 100 kHz)	U_{aSS}		±10			±10				V

Elektrische Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V, R = 6,8 kΩ		TCA 321/A/W TCA 325/A/W T_U = 25 °C			TCA 322 T_U = 25 °C			TCA 322 T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Eingangsimpedanz (f = 1 kHz)	Z_e		200			200				kΩ
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L = 2 kΩ, f = 1 kHz)	V_U	75	80		80	83		75		dB
(R_L = 10 kΩ, f = 1 kHz)	V_U		85			88				dB
(R_L = 2 kΩ, f = 1 MHz)	V_U		60			60				dB
Eingangs-Gleichtaktbereich (R_L = 2 kΩ)	U_{EG}	+13		−13	+13		−13			V
Gleichtaktunterdrückung (R_L = 2 kΩ)	G	60	74		65	77				dB
Betriebsspannungsunterdrückung (V_U = 100)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	200		25	200			µV/V
Temp.-Koeffizient der U_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_E		6			6	25			µV/K
Temp.-Koeffizient des I_{EOS} (R_G = 50 Ω)	α_I		0,3			0,3	1,5			nA/K
Anstiegsgeschwindigkeit von U_a im nichtinvertierten Betrieb (s. TAA 761 Meßschaltung 1)	$\frac{dU_A}{dt_r}$		50			50				V/µs
Ausgangssättigungsspannung (I_A = 10 mA)	U_{AO}			200			200		400	mV
Ausgangssperrstrom U_{Batt} = ± 5 V R = 6,8 kΩ	I_{AR}		1	10		1	10			µA
Eingangsnullspannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	− 7,5		+ 7,5	− 5		+ 5			mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−300	±50	+300	−100		+100			nA
Eingangsstrom	I_E		0,5	1,0		0,3	0,7			µA
Leerlauf-Spannungsverstärkung (R_L=2 kΩ, f=1 kHz)	V_U	65			70					dB

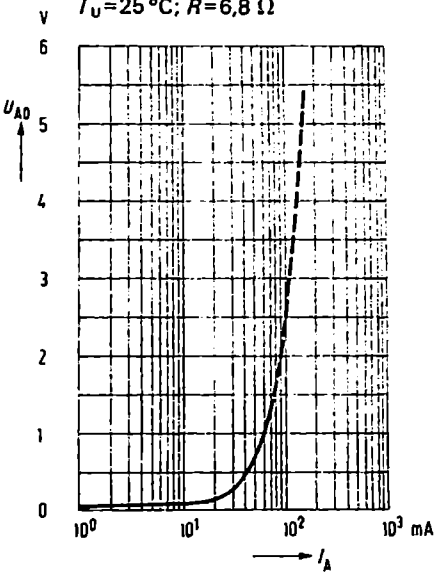
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$
$R_L = 2\ k\Omega$; $R = 6{,}8\ k\Omega$



Leerlaufspannungsverstärkung $V_U = f(R_L)$
$T_U = 25\ °C$; $U_{Batt} = \pm 15\ V$



Restspannung $U_{AO} = f(I_A)$
$T_U = 25\ °C$; $R = 6{,}8\ \Omega$



Sonstige Kurven siehe TAA 761

Operationsverstärker mit Darlington-Eingang

TCA 331; A; W
TCA 332
TCA 335; A; W

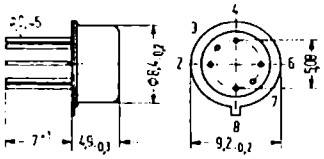
Ein wirtschaftlicher und vielseitiger Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignet, wie z.B. Meß- und Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc. Besonders beim Einsetzen der Meß- und Regeltechnik ist der kleine Eingangsstrom des Verstärkers von Bedeutung.
Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Einfache Frequenzkompensation
- Großen Temperaturbereich (TCA 332)

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 331	Q67000–A1013
TCA 331 A	Q67000–A1014
TCA 331 W	Q67000–A1015
TCA 332	Q67000–A1016
TCA 335	Q67000–A1017
TCA 335 A	Q67000–A563
TCA 335 W	Q67000–A1018

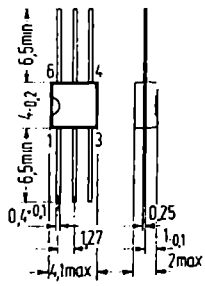
Bauformen

TCA 331, TCA 332, TCA 335



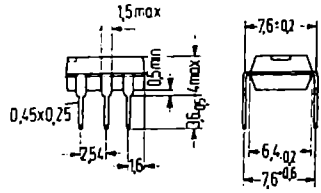
Metallgehäuse 5 H 6 DIN 41873
(ähnlich TO–78)
Gewicht etwa 1 g

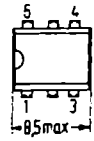
TCA 331 W, TCA 335 W



Kunststoffminiaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g
Farbkennzeichnung
TCA 331 W blau/weiß
TCA 335 W blau/gelb

TCA 331 A, TCA 335 A





Kunststoff-
Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

Grenzdaten

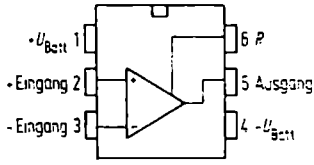
		TCA 331/A/W TCA 332 TCA 335/A/W	
Betriebsspannung	U_{Batt}	±15	V
Ausgangsstrom	I_A	70	mA
Differenzeingangsspannung U_{Batt} 13 bis 15 V	U_{DE}	±13	V
Differenzeingangsspannung U_{Batt} 2 bis 13		± U_{Batt}	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse (TCA 331, 332, 335)	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung (TCA 331, 332, 335)	R_{thSU}	190	K/W
System – Umgebung (TCA 331 A, TCA 335 A)	R_{thSU}	140	K/W
System – Umgebung (TCA 331 W, TCA 335 W)	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

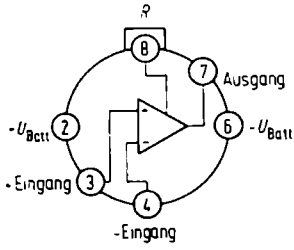
Betriebsspannung	U_{Batt}	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb: TCA 331/A/W	T_U	0 bis + 70	°C
TCA 335/A/W	T_U	−25 bis + 85	°C
TCA 332	T_U	−55 bis +125	°C

Anschlußanordnung

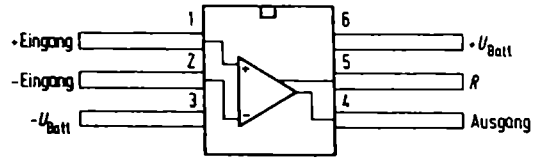
TCA 331 A
TCA 335 A



TCA 331
TCA 332
TCA 335

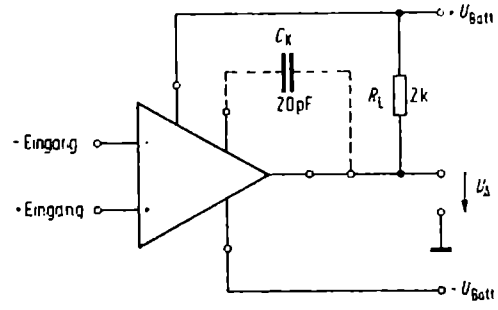


TCA 331 W
TCA 335 W

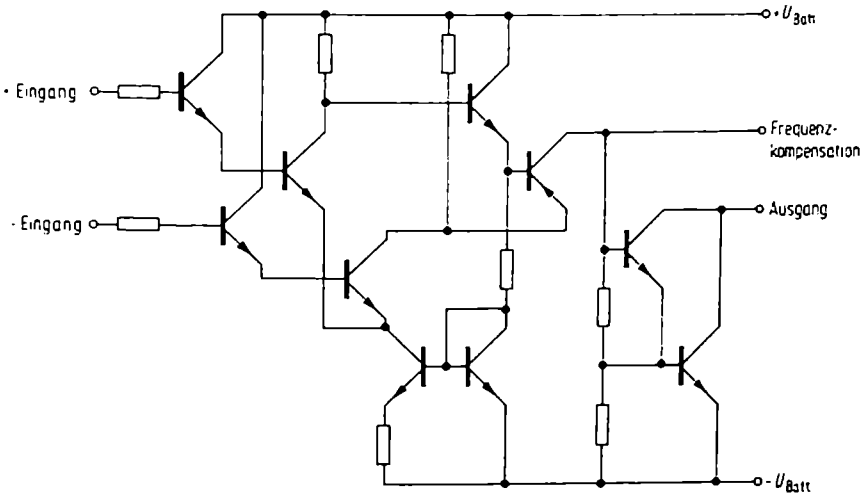


Anschlußschema

C_K=Ausgangsfrequenzkompensation,
R_L=Lastwiderstand



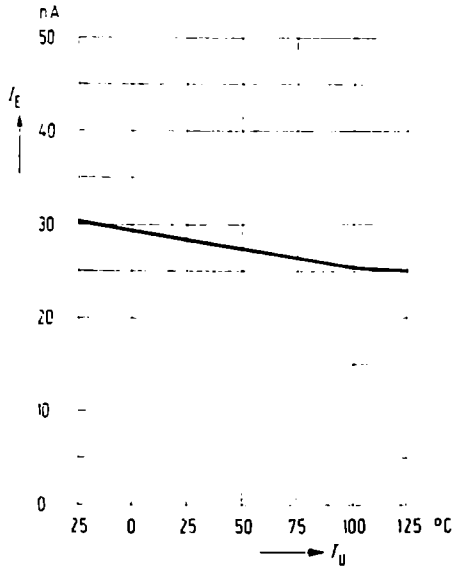
Schaltung des Operationsverstärkers TCA 321, TCA 332, TCA 335



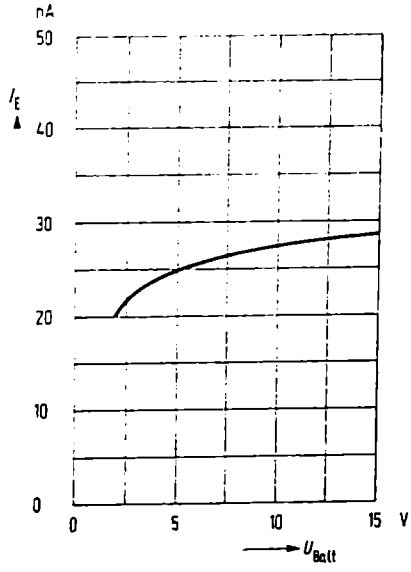
Elektrische Kenndaten (U_{Batt} = ± 15 V)		TCA 331/A/W TCA 335/A/W T_U = 25 °C			TCA 332 T_U = 25 °C			TCA 332 T_U = −55 bis +125 °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_{Batt}		1,5	2,5		1,5	2,5			mA
Eingangs-nullspannung (R_G = 50 Ω)	U_{EOS}	−20		+20	−14		+14	−20	+20	mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−25	±10	+25	−15		+15	−40	+40	nA
Eingangsstrom	I_E		30	50			30		80	nA
Eingangsstrom (U_{DE} = ± 13 V)	I_E			200			200			nA
Ausgangsspannung (R_L = 2 kΩ)	U_{ASS}	+14,9		−14,0	+14,9		−14,0	+14,8	−14,0	V
(R_L = 620 Ω)	U_{ASS}	+14,9		−12,5	+14,9		−12,5	+14,8	−12,0	V
R_L=2 kΩ, f=100 kHz)	U_{ASS}		±10			±10				V

Kenndaten $U_{Batt} = \pm 15$ V)		TCA 331/A/W TCA 335/A/W $T_U = 25$ °C			TCA 332 $T_U = 25$ °C			$T_U = -55$ bis $+125$ °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Eingangsimpedanz ($f = 1$ kHz)	Z_e		3			3				MΩ
Leerlauf-Spannungsverstärkung										
($R_L = 2$ kΩ, $f = 1$ kHz)	V_U	75	80		80	83		75		dB
($R_L = 10$ kΩ, $f = 1$ kHz)	V_U		85			88				dB
($R_L = 2$ kΩ, $f = 1$ MHz)	V_U		43			43				dB
Eingangs-Gleichtaktbereich ($R_L = 2$ kΩ)	U_{EG}	+13		−13	+13		−13			V
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 2$ kΩ)	G	60	74		65	77				dB
Betriebsspannungs-unterdrückung ($V_U = 100$)	$\frac{\Delta U_{EOS}}{\Delta U_{Batt}}$		25	200		25	200			μV/V
Temperaturkoeffizient der U_{EOS} ($R_G = 50$ Ω)	α_E		12			12	50			μV/K
Temperaturkoeffizient des I_{EOS}	α_I		50			50				pA/K
Anstiegsgeschwindigkeit von U_a im nicht-invertierten Betrieb s. TAA 761 Meßschaltung 1)	$\frac{dU_A}{dt_r}$		9			9				V/μs
Anstiegsgeschwindigkeit von U_a im invertierten Betrieb (s. TAA 761, Meßschaltung 2)	$\frac{dU_A}{dt_r}$		18			18				V/μs
Ausgangssättigungs-spannung ($I_A = 10$ mA)	U_{AO}			1			1			V
Ausgangssperrstrom $U_{Batt} = \pm 5$ V	I_{AR}		1	10		1	10			μA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50$ Ω)	U_{EOS}	−20		+20	−14		+14			mV
Eingangsnullstrom	I_{EOS}	−25	±10	+25	−15		+15			nA
Eingangsstrom	I_E		30	50			30			nA
Leerlaufspannungs-verstärkung ($R_L = 2$ kΩ, $f = 1$ kHz)	V_U	65			70					dB

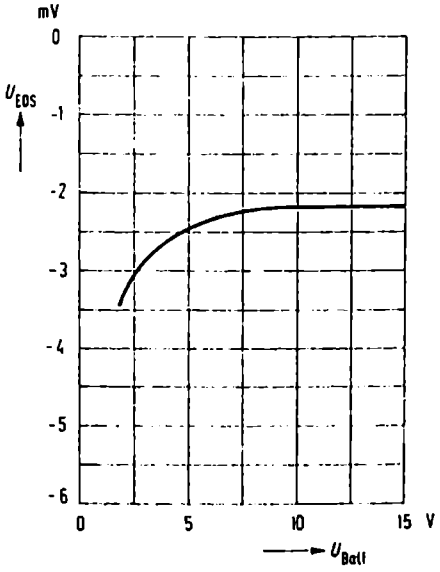
Eingangsstrom $I_E = f(T_U)$
$R_L = 2\,k\Omega$



Eingangsstrom $I_E = f(U_{Batt})$
$T_U = 25\,°C$; $R_L = 2\,k\Omega$



Eingangsnullspannung $U_{EOS} = f(U_{Batt})$



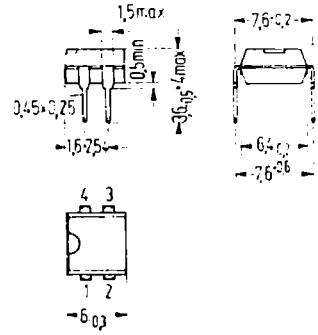
Sonstige Kurven siehe TAA 761

Schwellwertschalter mit linear von der Batteriespannung abhängigem Schwellwert. Am Ausgang können ohne Schutzdiode induktive Lasten geschaltet werden.

- TTL-kompatibel
- Großer Ausgangsstrom
- Sehr hohe Eingangsimpedanz
- Gute Stabilität durch Hysterese
- Geringe Außenbeschaltung

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 345A	Q67000–A564

Bauform



Plastik-Steckgehäuse
20 A 4 DIN 41866
(4 Anschlüsse)
Gewicht etwa 0,5 g

Grenzdaten

Batteriespannung	U_S	10	V
Ausgangsstrom	I_{QL}	70	mA
Eingangsspannung	U_I	0 bis U_{Batt}	V
Induktivität am Ausgang	L_Q	500	mH
Lagertemperatur	T_S	−40 bis +125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	180	K/W

Funktionsbereich

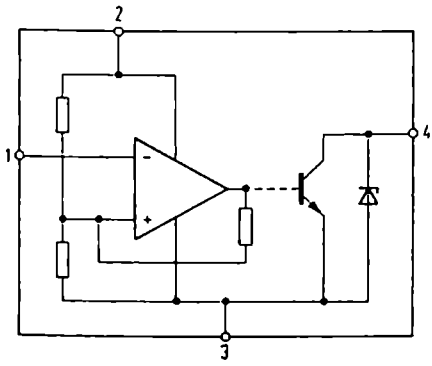
Betriebsspannung	U_{Batt}	2 bis 10	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

Kenndaten (T_U = 25 °C)

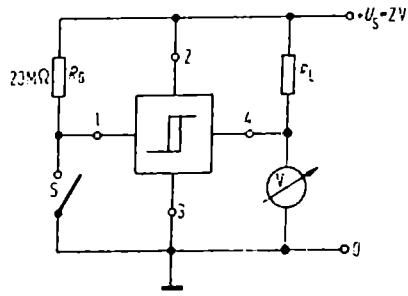
		min	typ	max	
Stromaufnahme bei Ausgangsstrom					
I_Q = 0 mA; U_S = 2 V	I_{SH}		0,55	0,80	mA
5 V	I_{SH}		1,35	2,00	mA
I_Q = 40 mA; U_S = 2 V	I_{SL}		1,85	3,00	mA
5 V	I_{SL}		7,00	9,00	mA
Restspannung bei I_Q = 40 mA U_S = 2 V	U_{QL}		150	300	mV
Ausgangssperrstrom, U_Q = 10 V	I_{QH}			30	µA
Schaltschwelle (U_S = 2 bis 10 V) [1]	U_I	0,69×U_S	0,66×U_S	0,69×U_S	V
Linearitätsfehler der Schaltschwelle (bezogen auf U_S = 2 V)				3,0	%
Hysterese (in % von U_S) U_S = 2 V	ΔU_I	6,0	10		%
= 5 V	ΔU_I	6,0	20		%
= 10 V	ΔU_I	6,0	20		%
Eingangsstrom	I_I		10	30	nA
Zenerspannung über Ausgang	U_F	11,0	13,6	15,0	V
Temperaturgang der Schaltschwelle			30		ppm/°K

[1]) gemessen bei ansteigender Eingangsspannung.

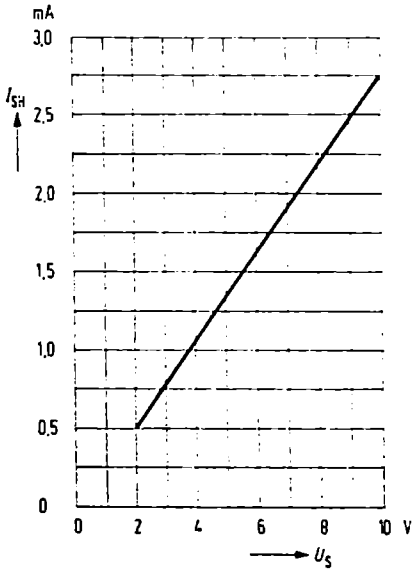
Schaltbild



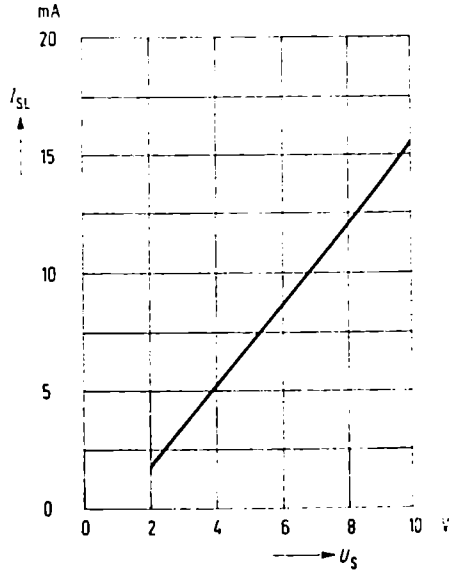
Prüfschaltung



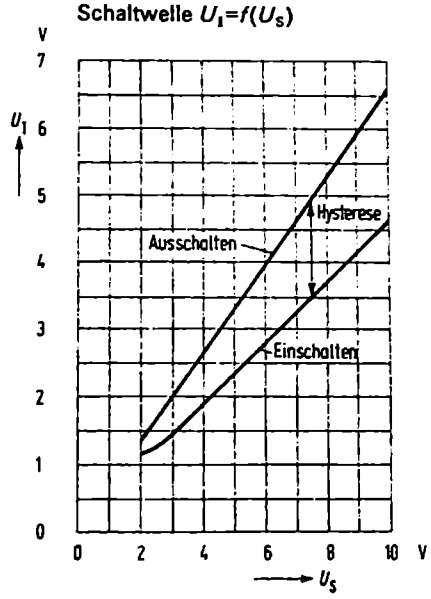
Stromaufnahme $I_{SH}=f(U_S)$
$I_Q=0$ V



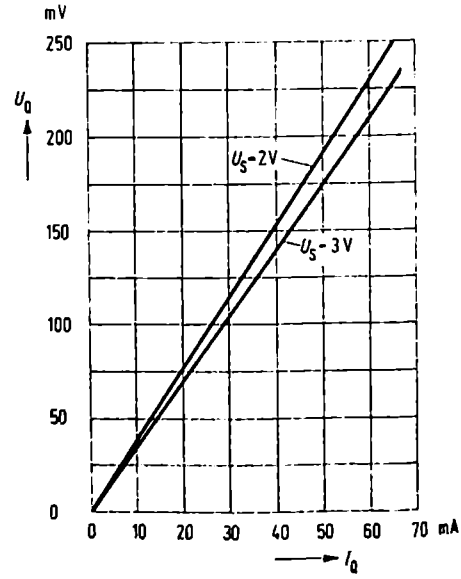
Stromaufnahme $I_{SL}=f(U_S)$
$I_Q=0$ V



Schaltwelle $U_I=f(U_S)$



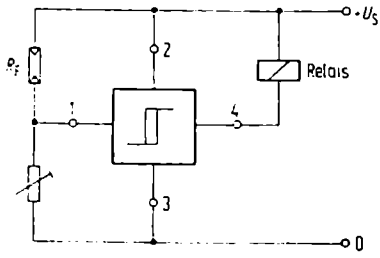
Restspannung $U_Q=f(I_Q)$



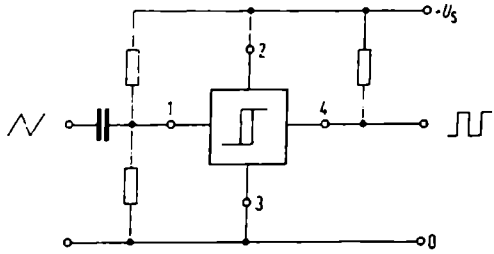
Anwendungsschaltungen

Dämmerungsschalter

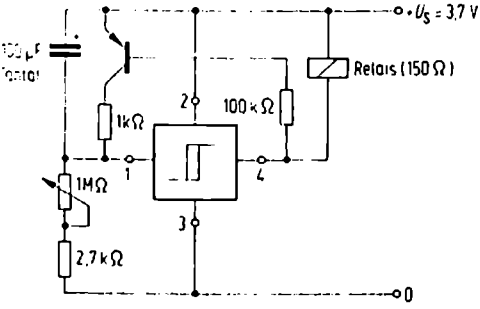
(Licht einschalten beim Dunkelwerden)



Dreieck–Rechteck Umwandler



Taktgeber



Transistor-Array mit 5 NPN Transistoren

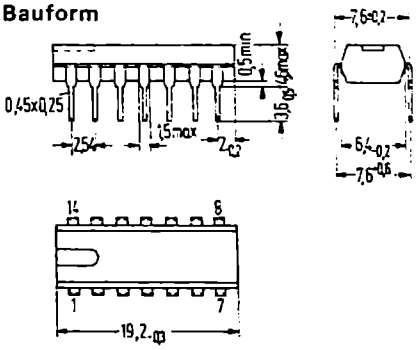
TCA 671
TCA 871
TCA 971
TCA 991

TCA 671, TCA 871, TCA 971 und TCA 991 sind monolithisch integrierte Transistor-Array mit je 5 NPN-Transistoren. Die Arrays sind für Schalter- und Verstärkeranwendungen bis ca. 10 MHz geeignet. Wegen des einheitlichen Aufbaus streuen die Daten der Transistoren nur wenig. Die Arrays sind vorteilhaft einzusetzen in: Lampentreiber, Verstärker, Impulsgeber, und TCA 971 und TCA 991 besonders für diskret aufgebaute Differenzverstärker.

- vielseitig einsetzbar
- geringe Streuung von U_{BE} und B
- großer Ausgangsstrom
- guter therm. Gleichlauf

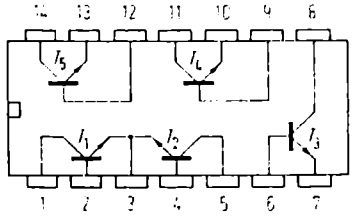
Typ	Bestellbezeichnung
TCA 671	Q67000–T1
TCA 871	Q67000–T2
TCA 971	Q67000–T11
TCA 991	Q67000–T12

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866 (TO–116) (14 Anschlüsse)
Gewicht etwa 1,1 g

Anschlußanordnung



TCA 671, TCA 871 Substrat = PIN 3
TCA 971, TCA 991 Substrat = PIN 13

Der Substratanschluß muß mit dem negativsten Potential verbunden werden.

Grenzdaten		TCA 671 TCA 971	TCA 871 TCA 991	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	U_{CBO}	50	35	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	U_{CEO}	42	32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	U_{EBO}	6	6	V
Kollektor-Substratspannung (I_C = 100 µA)	U_{CS}	80	80	V
Kollektor-Strom	I_C	200	200	mA
Basistrom	I_B	10	10	mA
zul. Verlustleistung für Einzeltransistor	P_{tot}	300	300	mW
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	120	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis +125	−40 bis +125	°C
Funktionsbereich				
Umgebungstemperatur	T_U	−25 bis +85	−25 bis +85	°C

Kenndaten (T_U = 25 °C)

		TCA 671 TCA 971			TCA 871 TCA 991			
		min	typ	max	min	typ	max	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung bei I_C = 100 µA, I_E = 0	U_{CBO}	50			35			V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei I_C = 100 µA, I_B = 0	U_{CEO}	42			32			V
Kollektor-Substrat-Durchbruchspannung bei I_C = 100 µA, I_{CI} = 0	U_{CI}	80			80			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung bei I_E = 100 µA, I_C = 0	U_{EBO}	6			6			V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung bei I_C = 50 mA; I_B = 5 mA	U_{CEsat}		200	350		200	350	mV
Kollektor-Basis-Reststrom bei U_{CB} = 25 V, I_E = 0	I_{CBO}		0,02	1		0,02	10	µA
Kollektor-Emitter-Reststrom bei U_{CE} = 25 V, I_B = 0	I_{CEO}			10		1	100	µA
Statische Stromverstärkung	B							
bei U_{CE} = 3 V, I_C = 100 µA		40	80		40	80		
bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA		100	140		100	140		
bei U_{CE} = 3 V, I_C = 10 mA		100	160		100	160		
bei U_{CE} = 3 V, I_C = 100 mA		40	100		40	100		

		TCA 671 TCA 971			TCA 871 TCA 991			
		min	typ	max	min	typ	max	
Differenzbasisstrom für Transistoren $T_1 + T_2$ bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA			0,5	1		1		µA
Basis-Emitter-Spannung bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA	U_{BE}		0,65			0,65		V
Differenz-Basis-Emitterspannung für $T_1 - T_2$ Transistoren, bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA			2	5		4		mV
Differenz-Basis-Emitterspannung für T_3 bis T_5 Transistoren, bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA			4	10		6		mV
Temperaturkoeffizient der Basis-Emitter-Spg. bei U_{CE} = 3 V, I_C = 1 mA	$\frac{\Delta U_{BE}}{\Delta T}$		−2			−2		mV/K
Transit-Frequenz	f_T	300	550		300	550		MHz

Schaltzeiten

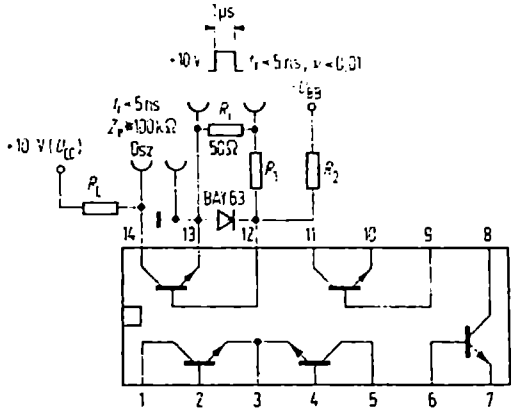
$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \approx 10:1:1$ mA; $R_1 = 5\,k\Omega$; $R_2 = 5\,k\Omega$; $U_{BB} = 3{,}5$ V; $R_L = 990\,\Omega$

t_{ein} 85 (<150) ns t_{aus} 480 (<800) ns

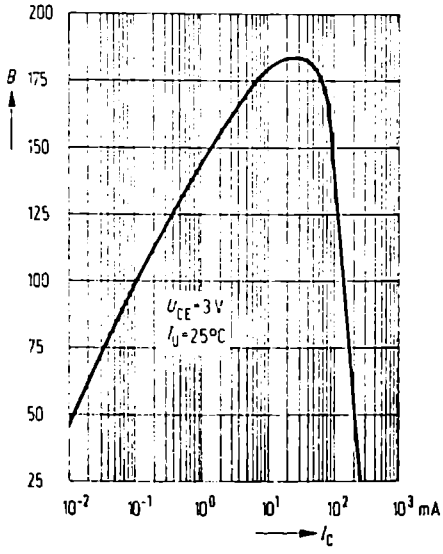
$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \approx 100:10:10$ mA; $R_1 = 500\,\Omega$; $R_2 = 700\,\Omega$; $U_{BB} = 5$ V; $R_L = 98\,\Omega$

t_{ein} 55 (<150) ns t_{aus} 450 (<800) ns

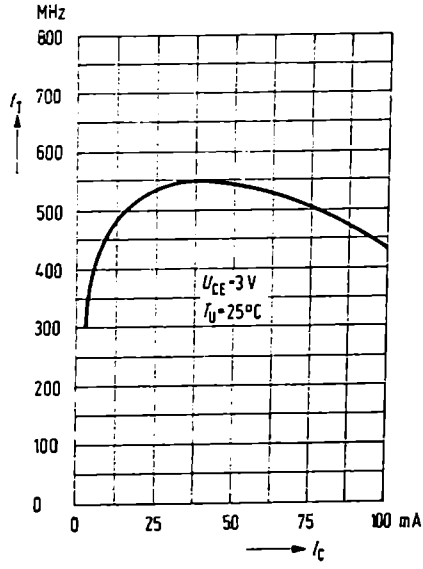
Meßschaltung für Schaltzeiten



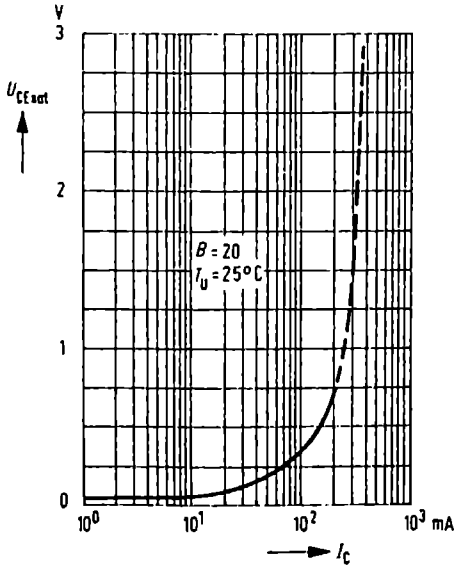
Stromverstärkung $B=f(I_C)$
$U_{CE}=3$ V; $T_U=25$ °C



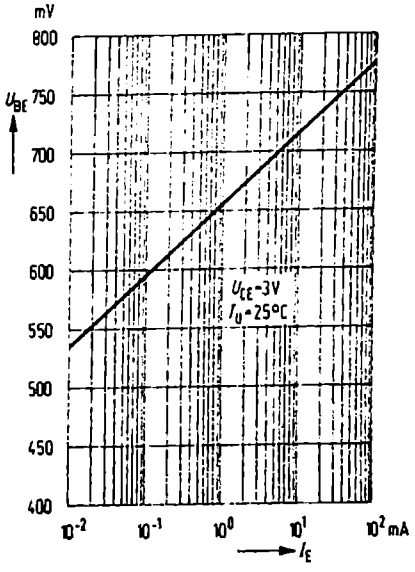
Transitfrequenz $f_T=f(I_C)$
$U_{CE}=3$ V; $T_U=25$ °C



Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
$U_{CEsat}=f(I_C)$ $B=20$



Basis-Emitter-Spannung $U_{BE}=f(I_E)$
$U_{CE}=3$ V; $T_U=25$ °C



Der TCA 955 eignet sich zur Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren. Das Prinzip entspricht einer getakteten Regelung. Besonders hervorzuheben ist die hohe Regelgenauigkeit, der große Betriebsspannungsbereich und die mögliche Stromersparnis. Ferner besitzt die IS eine Batteriestandsanzeige.

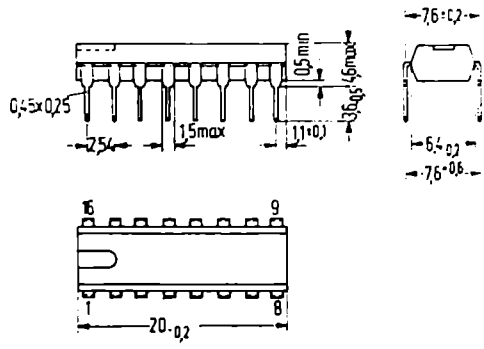
Typische Einsatzmöglichkeiten:

Drehzahlregelung in Tonbandgeräten
Kassettenrekordern
Plattenspielern
Filmkameras

in Antrieben der Regel- und Steuerungstechnik

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 955	Q67000–A983

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse (16 Anschlüsse)
20 A 16 DIN 41866
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_S	16	V
Betriebsspannung Pin 11 und Pin 15 verbunden	U_S	6	V
Ausgangsstrom Pin 16	I_Q	200	mA
Ausgangsstrom Pin 12 (LED-Ausgang)	$I_{Q\,LED}$	15	mA
Verlustleistung LED-Ausgang	$P_{Q\,LED}$	150	mW
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Bei überbrückter interner Stabilisierung (P 11 und Pin 15 verbunden)	U_S	2 bis 6	V
Bei interner Stabilisierung (U_{Batt} an Pin 15)	U_S	4,8 bis 16,0	V
Umgebungstemperatur	T_U	−25 bis +85	°C

Kenndaten (T_U = 25 °C U_S = 2,2 V bis 16,0 V)
(siehe Blockschaltbild)

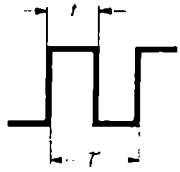
Regelteil:

		min	typ	max	
Stromaufnahme U_S = 4,8 V	I_S		8,3	12,0	mA
U_S = 16 V	I_S		15,5	24,0	mA
Stabilisierte Spannung U_S = 4,8 V bis 16 V	U_{Stab}	2,75	3,00	3,30	V
Eingangsschwelle (Pin 3) gegen Masse	U_E	0,46 × U_{11}	0,485 × U_{11}	0,51 × U_{11}	V
Hysterese der Eingangsschwelle	ΔU_E		0,015 × U_{11}	0,03 × U_{11}	V
Offsetspannung (Pin 3 – Pin 2)	U_{Offset}		+11	+20	mV
Eingangsstrom (Pin 3)	I_e			1	µA
Restspannung Ausgangstransistor					
I_Q = 50 mA	U_{QL}		0,84	1,00	V
I_Q = 100 mA	U_{QL}		0,92	1,25	V
Reststrom Ausgangstransistor	I_{QH}			30	µA
Tastverhältnis – Regelbereich [1])	ν	0		1	
Nenndrehzahl [2])	n	$\frac{12,55}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	$\frac{14,85}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	$\frac{17,64}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	U/min
Drehzahlfehler bei Tastverhältnisregelung [3]) von 0 bis 1				$\frac{0,224}{N \cdot p \cdot C_3}$	%

Schaltfrequenzoszillator

Frequenz	f		$\frac{1}{0,4 \cdot R_2 \cdot C_4}$	Hz
Mittlere Spannung Pin 10	U_{Aosz}		0,4 × U_{11}	V
Spannung Pin 11 Spitze-Spitze	U_{Aoszss}		0,18 × U_{11}	V

[1]) Tastverhältnis



$$\nu = \frac{t}{\tau}$$

[2]) p = Polpaarzahl des Tachogenerators

[3]) im Betrieb ohne Schaltfrequenzoszillator.

		min	typ	max	
Batteriestandsanzeige					
Schaltschwelle	$U_{I\,ein}$			1,5	V
	$U_{I\,aus}$	1,0			V
Hysterese			220		mV
Eingangsschaltstrom	I_{ein}			0,2	µA
Restspannung LED Ausgang [1])	$U_{Q\,LED}$			$0{,}5+500\times I_{LED}$	V

Formeln:

Nenndrehzahl $n = \dfrac{14{,}85}{p \cdot R_1 \cdot C_2} \left[\dfrac{U}{min}\right]$

Schaltfrequenz $f = \dfrac{n \cdot p}{30}$ [Hz]

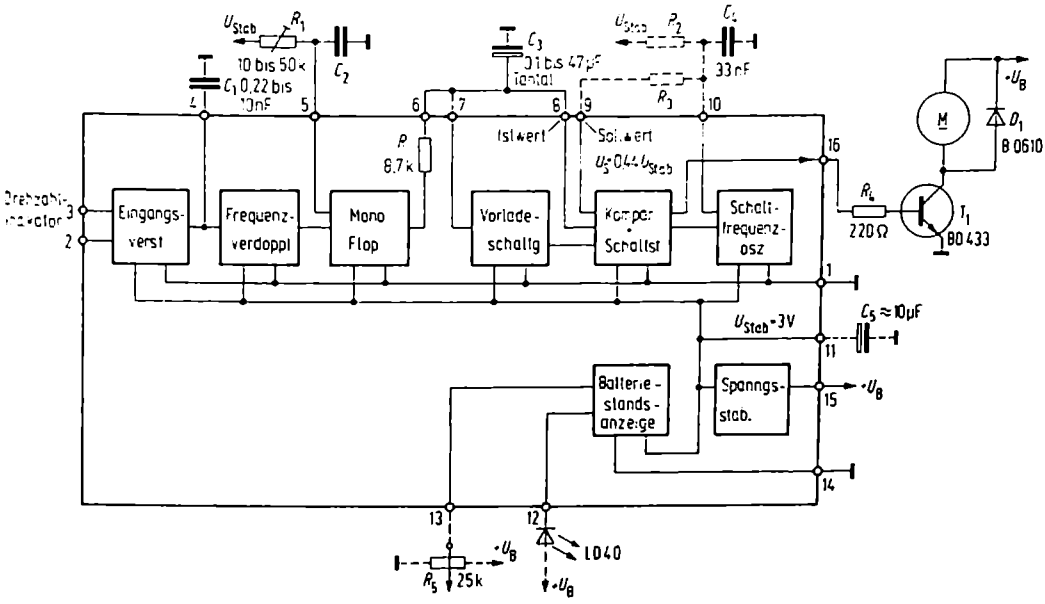
im Betrieb ohne Schaltfrequenzoszillator.

Sollwert $U_{soll} = 0{,}44\, U_{11}$ [V]

Vorladespannung $U_F = 0{,}87 \cdot U_{soll}$ [V]
von C_3 (Pin 6 + Pin 7 verbunden)

[1]) Im Schaltkreis ist ein Schutzwiderstand von 500 Ω ± 20% vorhanden

Blockschaltbild der Drehzahlregelung mit TCA 955



Dimensionierungshinweise

1) Die interne Spannungsstabilisierung bietet folgende Vorteile:

   Betrieb bei stark schwankender Versorgungsspannung,
   großer Versorgungsspannungsbereich

2) Um am Ausgang Impulse mit konstantem Tastverhältnis zu erhalten, sind am Eingang möglichst symmetrische Impulse anzulegen.

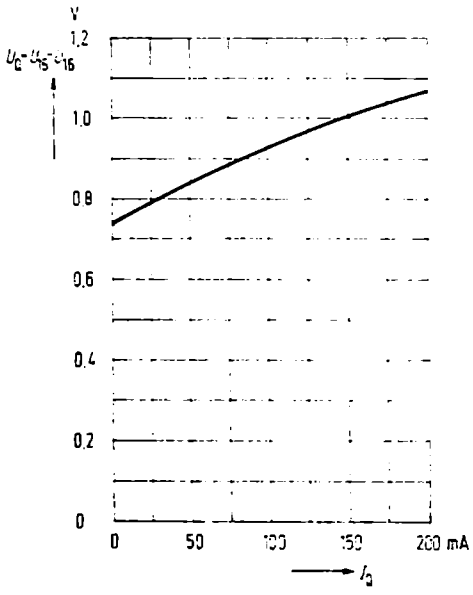
3) Es empfiehlt sich Tachogeneratoren mit hoher Polpaarzahl zu verwenden, da hiermit die Regelgenauigkeit u. eventuell die Leistungsaufnahme verbessert werden können.

4) Bei kleinen Motorzeitkonstanten kann mit dem Schaltfrequenzoszillator die Leistungsaufnahme gesenkt werden.

5) Eine höhere Genauigkeit wird erreicht, wenn an Stelle C_3 ein Siebglied zweiter Ordnung eingesetzt wird.

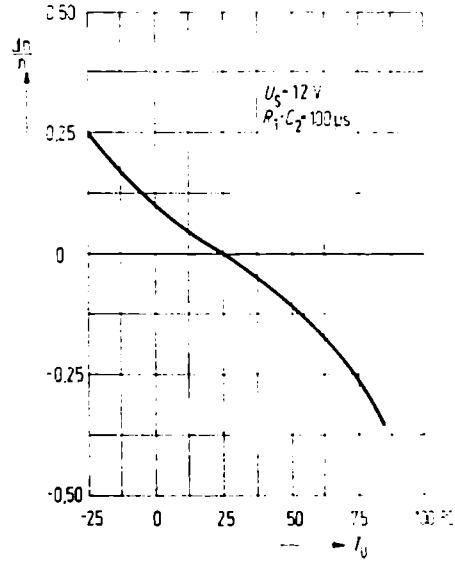
6) Bei Verwendung von schnell anlaufenden Motoren ist mittels der Vorladeschaltung ein Überschwingen vermeidbar.

Restspannung am Ausgangstransistor $U_Q = f(I_Q)$



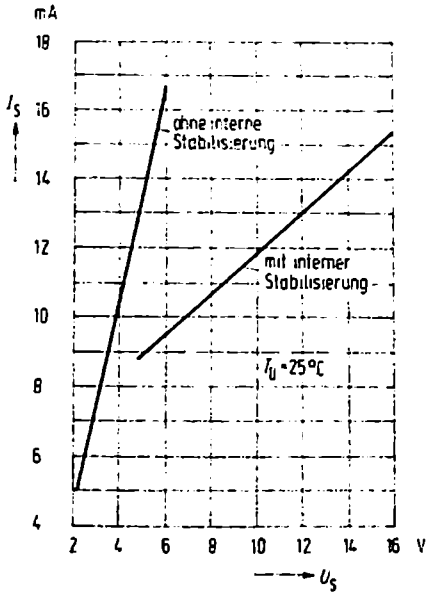
Temperaturabhängigkeit der Drehzahl $\frac{\Delta n}{n} = f(T_U)$

$U_S = 12$ V; $R_1 \cdot C_2 = 100$ µs



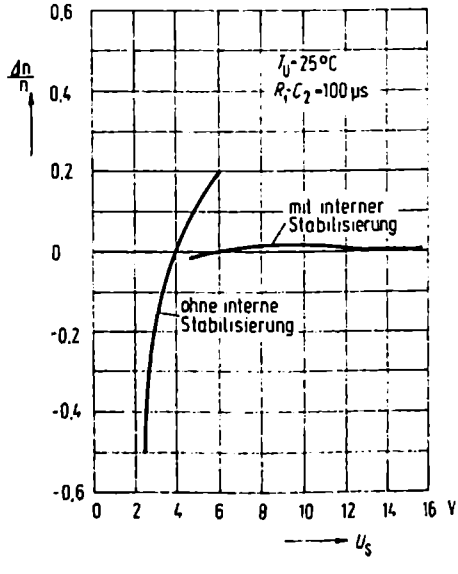
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$

$T_U = 25$ °C; $I_Q = 0$ mA



Spannungsabhängigkeit der Drehzahl $\frac{\Delta n}{n} = f(U_S)$

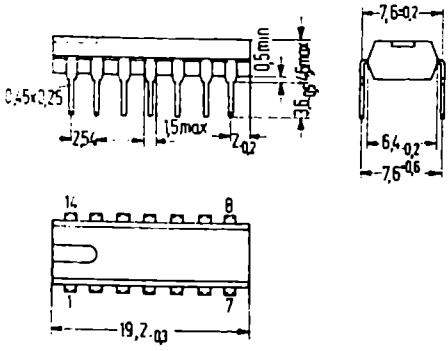
$T_U = 25$ °C; $R_1 \cdot C_2 = 100$ µs



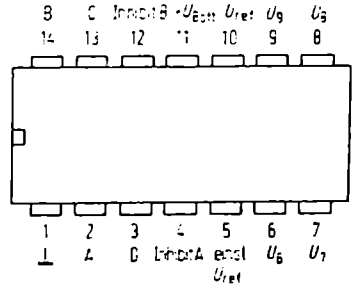
Der TCA 965 ist ein monolithisch integrierter Fensterdiskriminator im Gehäuse ähnlich 20 A 14 DIN 41866 (TO–116). Er eignet sich besonders für die Steuerungs- und Regelungstechnik als Nachlauf- bzw. Abgleichsteuerung mit Totzone sowie in der Meßtechnik zur Selektion von Elementen, deren mit Gleichspannung abgebildeten Werte innerhalb einer bestimmten Toleranzbreite vom geforderten Sollwert liegen sollen.

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 965	Q67000–A982

Bauform



Anschlußschema



Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse)
20 A 14 DIN 41866 (TO–116) Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_S	27	V
Eingangsspannung zwischen 2 Eingängen	U_E	U_{Batt}	V
Ausgangsstrom	I_A	50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−55 bis +125	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung	R_{thSU}	120	k/W

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_S	4,75 bis 27	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−25 bis +85	°C

Elektrische Kenndaten U_S = 10 V, T_U = 25 °C

		min	typ	max	
Stromaufnahme (Pin 13 u. Pin 2 im Zustand „H")	I_S		4	5	mA
Eingangsstrom (Pin 6, 7, 8)	I_E		50		nA
Eingangsstrom (Pin 9)	I_E		−400		nA
Eingangsnullspannung (Pin 6/8, Pin 7/8)	U_{EOS}		±10		mV
Eingangsspannungsbereich (Pin 6, 7, 8)	U_E	1,5		U_S−1,0	V
Eingangsspannungsbereich (Pin 9)	U_E	50		$\frac{U_S}{2}$	mV
Referenzspannung (unbelastet)	U_5	2,8	3,0	3,2	V
stabilisierte Spannung (ohne externe Widerstände bei $U_S \geq 7{,}9$ V)	U_{10}	5,5	6	6,5	V
T_K der Referenzspannung	U_5		0,5		mV/K
Spannungsabhängigkeit der Referenzspannung	U_5		3		mV/V
Ausgangssättigungsspannung (I_Q = 10 mA)	U_{CEsat}		100	200	mV
Hysterese (Fensterkanten)			7		mV
Inhibitschwelle [1])	$U_{4,12}$		1,5		V
Inhibitstrom	$I_{4,12}$		−100		µA

[1]) Inhibitation, wenn Pin 4 und Pin 12 auf Masse liegen

Schaltungsvorschläge

Der Fensterdiskriminator analysiert die Höhe der Eingangsspannung bezogen auf zwei Grenzen, die als Spannungen von außen eingegeben werden. Das Fenster, innerhalb dessen die Schaltung mit „gut" reagiert, kann entweder durch eine obere (U_6) und eine untere Grenze (U_7) eingegeben werden oder durch die Fenstermitte (U_8) und, abhängig davon, durch eine Spannung ΔU, (U_9), die der halben Fensterbreite entspricht und gegen Masse angeboten wird. An den Umschaltpunkten ist eine Schmitt-Triggercharakteristik mit kleiner Hysterese wirksam. Es stehen vier Ausgangssignale zur Verfügung, sie bedeuten: Eingangssignal innerhalb, außerhalb des Fensters (gut, schlecht) zu hoch, zu niedrig. Alle Ausgänge haben offene Kollektoren, die bis 50 mA liefern können zur Ansteuerung von Kleinrelais, Birnchen, Leuchtdioden. Alle üblichen Logikfamilien können mit geringfügiger zusätzlicher Beschaltung direkt bedient werden. Außerdem umfaßt die IS auch eine Referenzspannung, von der alle Schwellen abgeleitet werden können. Sie ist weitgehend unabhängig von Temperatur und Versorgungsspannung.

Logische Funktion (Wahrheitstabelle)

U_E	
Grundschaltung I $U_E = U_8$	Grundschaltung II $U_E = U_{6/7}$
$U_8 < (U_7 - U_9)$	$U_{6/7} > (U_8 + U_9)$
$U_8 > (U_6 + U_9)$	$U_{6/7} < (U_8 - U_9)$
$(U_6 + U_9) > U_8 > (U_7 - U_9)$	$(U_8 + U_9) > U_{6/7} > (U_8 - U_9)$
$U_6 + U_{9\_\_}$ obere Fensterkante $U_7 - U_{9\_\_}$ untere Fensterkante $(U_6 + U_9) - (U_7 - U_9)_{\_\_\_}$ $\_\_$ Fensterbreite	$U_{8\_\_\_}$ Fenstermitte $U_{9\_\_\_}$ halbe Fensterbreite (gegen Masse)

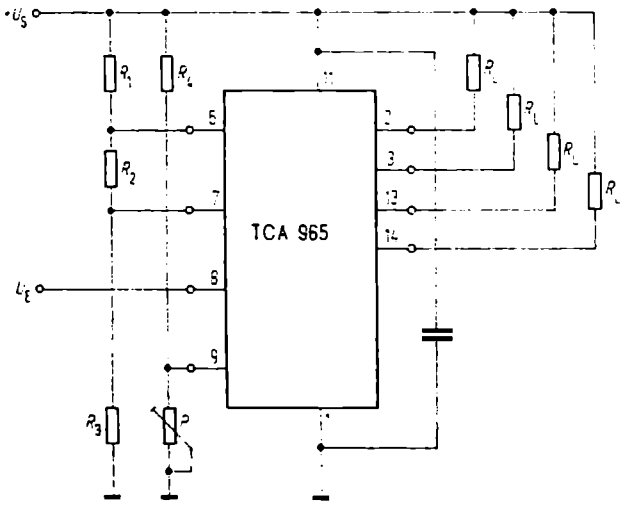
Ausgänge			
Pin 2	Pin 14	Pin 13	Pin 3
L(H)	H(H)	H(L)	L(H) x)
H(H)	L(H)	H(L)	L(H) xx)
H	H	L	H

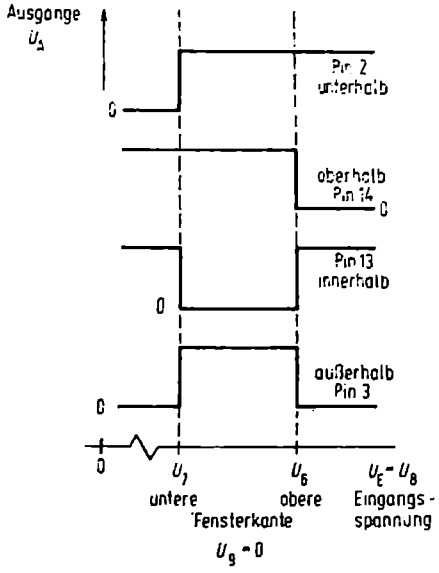
Werte in Klammern gelten für externe Inhibition über die Pin's 4 und 12
x) Inhibit Pin 4 auf 0
xx) Inhibit Pin 12 auf 0

Wahrheitstabelle (für Blockschaltung in Zusammenhang mit Grundschaltung I und II)

Grundschaltung I

Ausgänge: Pin 2 „unterhalb"
Pin 3 „außerhalb"
Pin 13 „innerhalb"
Pin 14 „oberhalb"



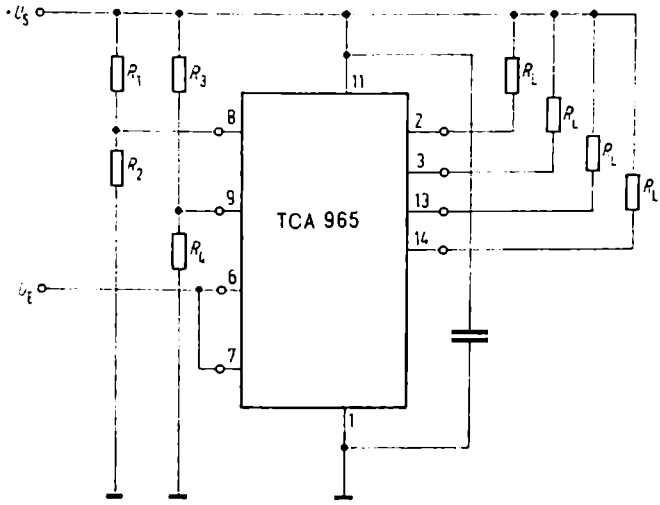


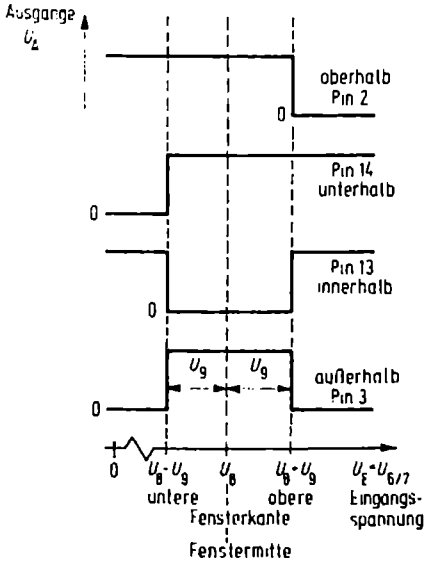
U_7: untere Schwelle
U_8: obere Schwelle
U_9: 0 V
U_e: an Pin 8

Die Ausgänge Pin 2 und P 14 können extern inhibiert werden und liegen dann auf H.

Grundschaltung II

Ausgänge: Pin 2 „oberhalb"
Pin 3 „außerhalb"
Pin 13 „innerhalb"
Pin 14 „unterhalb"

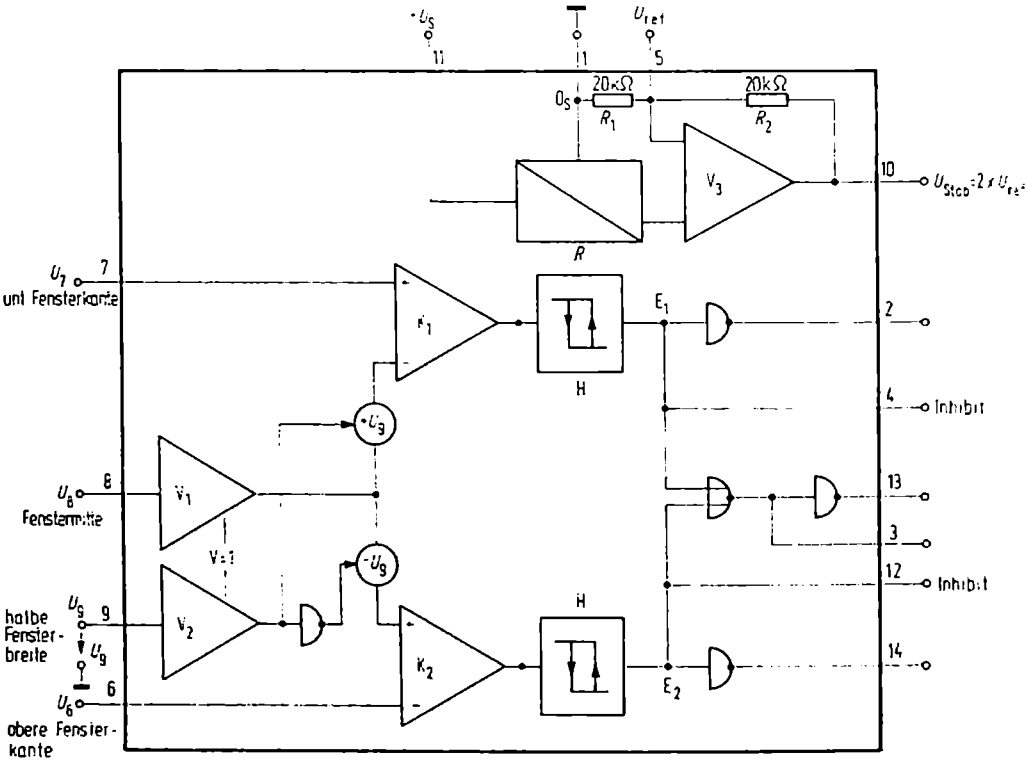




U_8: Fenstermitte
U_9: $\pm 1/2$ Fensterbreite
U_e: gemeinsam an Pin 6 und 7

Die Ausgänge Pin 2 und P 14 können extern inhibiert werden und liegen dann auf H.

Blockschaltbild



TDB 0555 – 555
TDB 0555 B – 555
TDC 0555 – 555

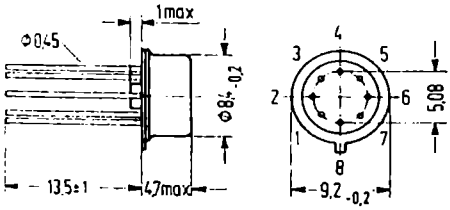
Der TDB 0555 und TDC 0555 sind monolithisch integrierte Zeitgeberschaltungen im Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 14783 (ähnlich TO–99), die sich aufgrund ihrer Eigenschaften für sehr präzise Zeitverzögerungen und als Oszillatoren verwenden lassen. Zusätzliche Anschlüsse sind zum Triggern und Setzen vorhanden. Weitere Merkmale sind:

- Hoher Ausgangsstrom
- TTL-kompatibel
- Temperaturstabilität von 0,05%/K
- Einstellbares Tastverhältnis
- Geringe Außenbeschaltung
- Zeiten über 9 Dekaden

Typ	Bestellbezeichnung
TDB 0555	Q67000–A1043
TDB 0555 B	Q67000–A1044
TDC 0555	Q67000–B1045

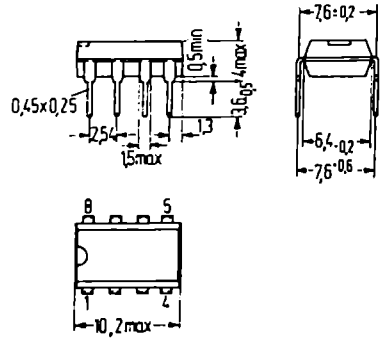
Bauformen

TDB 0555 und TDC 0555



Metallgehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873 (ähnlich TO–99) Gewicht etwa 1,1 g

TDB 0555 B



Kunststoff-Steckgehäuse 8 Anschlüsse 20 A 8 DIN 41866 Gewicht etwa 0,7 g

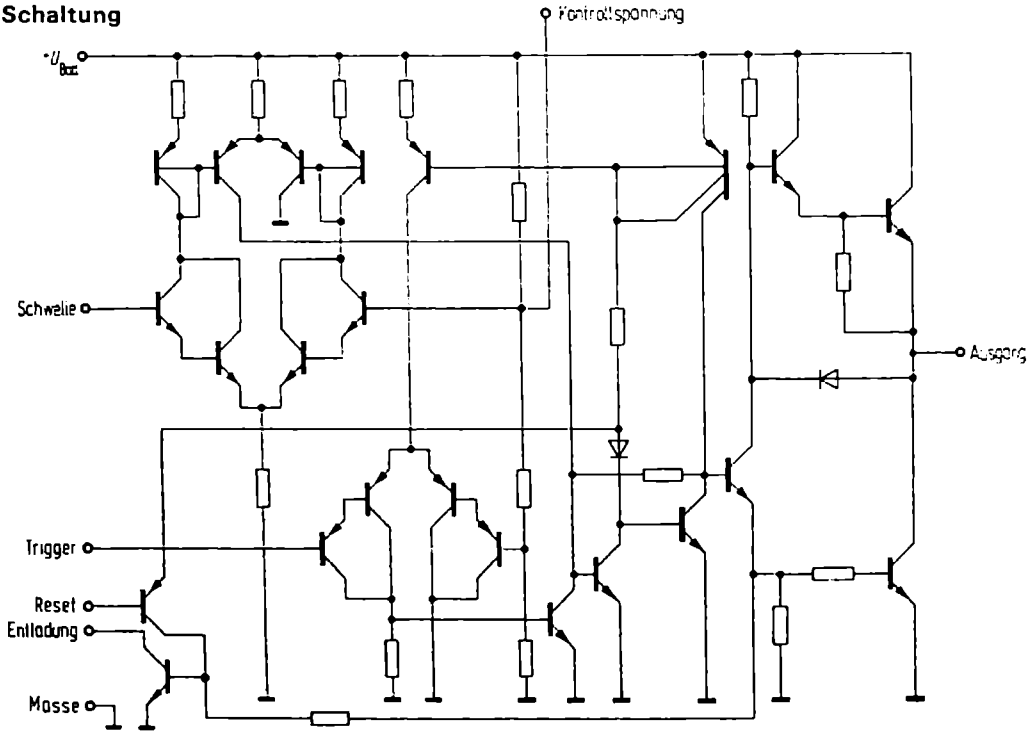
Grenzdaten

		TDB 0555 TDB 0555 B	TDC 0555	
Betriebsspannung	U_S	16	18	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−65 bis +150	−65 bis +150	°C
Wärmewiderstand				
System – Gehäuse (TDB 0555/TDC 0555)	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung (TDB 0555/TDC 0555)	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung (TDB 0555 B)	R_{thSU}	140		K/W

Funktionsbereich

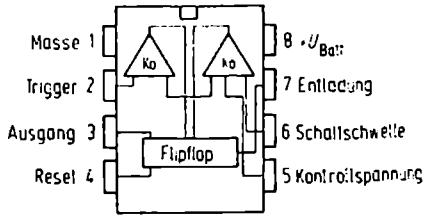
Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 16	4,5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	−55 bis +125	°C

Schaltung

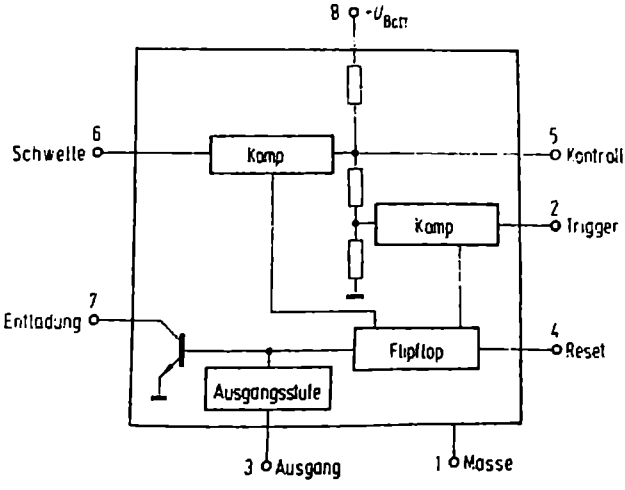


Anschlußanordnung

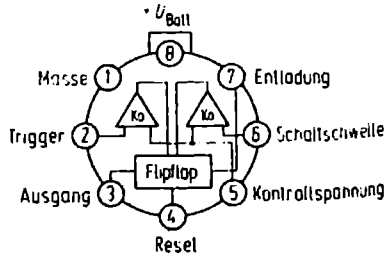
TDB 0555 B



Blockschaltbild

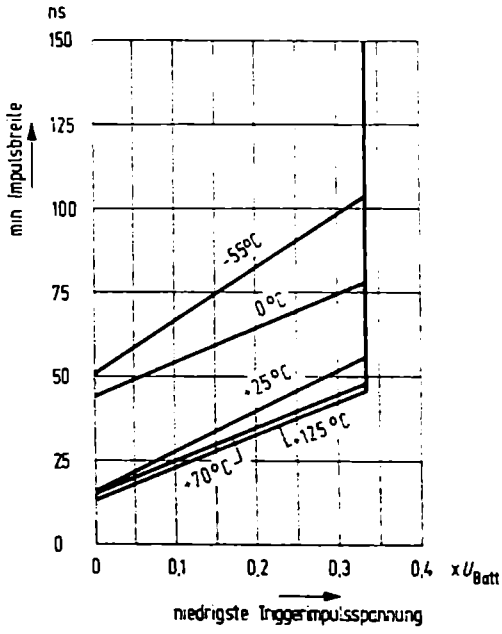


TDB 0555
TDC 0555

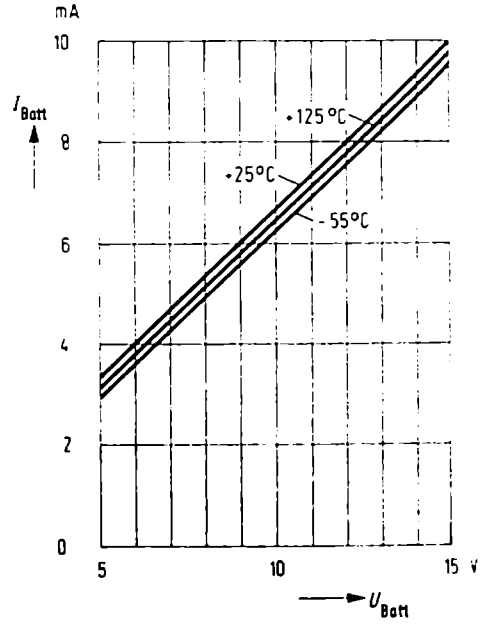


Kenndaten U_{Batt} = 15 V, T_U = 25 °C		TDB 0555 TDB 0555 B			TDC 0555			
		min	typ	max	min	typ	max	
Stromaufnahme ($R_L = \infty$, $I_A < 1$ mA)	I_{Batt}		10	15		10	12	mA
Frequenzbereich		10^{-3}		10^6	10^{-3}		10^6	Hz
Zeitfehler: (R_A = 1 bis 100 kΩ; C = 0,1 µF) (siehe Abb.)								
Wiederholgenauigkeit			1			0,5	2	%
Temperaturdrift			50			30	100	ppm/K
Betriebsspannungsdrift			0,1			0,05	0,2	%/V
Schwellspannung			$^2/_3 \times U_{Batt}$			$^2/_3 \times U_{Batt}$		
Triggerspannung			5		4,8	5	5,2	V
Triggerstrom			0,5			0,5		µA
Resetspannung		0,4	0,7	1,0	0,4	0,7	1,0	V
Resetstrom			0,1			0,1		mA
Schwellstrom (begrenzt $R_A \leq$ 20 MΩ)			0,1	0,25		0,1	0,25	µA
Kontrollspannung		9,0	10	11	9,6	10	10,4	V
Ausgangsrestspannung (Low)	U_{AL}							
I_A = 10 mA			0,1	0,25		0,1	0,15	V
I_A = 50 mA			0,4	0,75		0,4	0,5	V
I_A = 100 mA			2,0	2,5		2,0	2,2	V
I_A = 200 mA			2,5			2,5		V
Ausgangsrestspannung (High)	U_{AH}							
I_A = 200 mA			12,5			12,5		V
I_A = 100 mA		12,75	13,3		13,0	13,3		V
Anstiegszeit des Ausgangs			100			100		ns
Abfallzeit des Ausgangs			100			100		ns
U_{Batt} = 5 V, T_U = 25 °C								
Stromaufnahme ($R_L = \infty$, $I_A < 1$ mA)			3	6		3	5	mA
Triggerspannung			1,67		1,45	1,67	1,9	V
Kontrollspannung		2,6	3,33	4	2,9	3,33	3,8	V
Ausgangsspannung (Low)								
I_A = 5 mA			0,25	0,35				V
I_A = 8 mA						0,1	0,25	V
Ausgangsrestspannung (High) I_{Batt} = 100 mA		2,75	3,3		3,0	3,3		V
Zeitfehler (R_A = 1 bis 100 kΩ; C = 0,1 µF) (siehe Abb.)								
Wiederholgenauigkeit			1			0,5	2	%
Temperaturdrift			50			30	100	ppm/K
Betriebsspannungsdrift			0,1			0,05	0,2	%/V

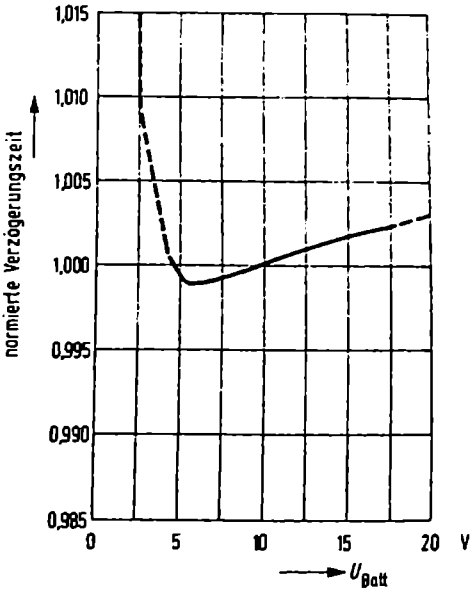
Min. Impulsbreite für Triggerung



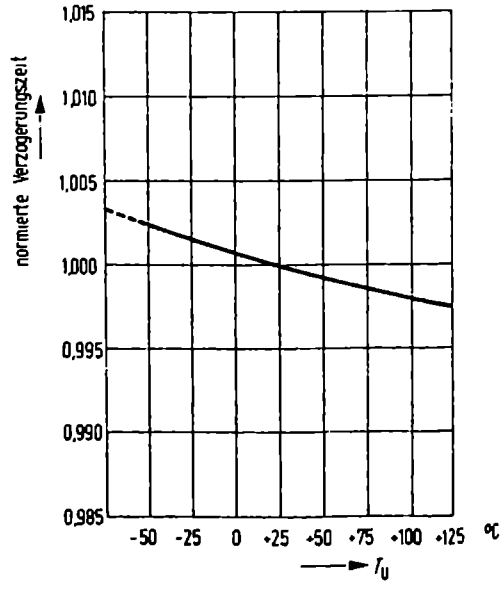
Stromaufnahme $I_{Batt}=f(U_{Batt})$



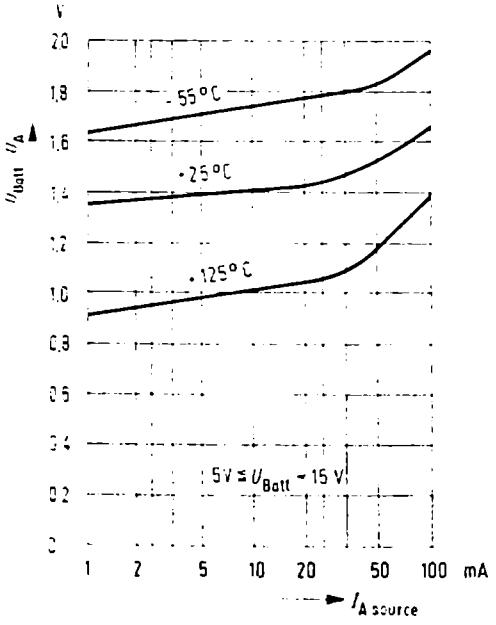
Verzögerungszeit=$f(U_{Batt})$



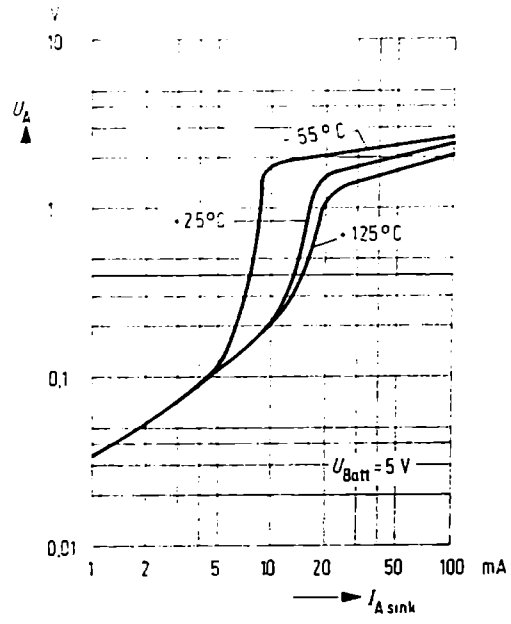
Verzögerungszeit=$f(T_U)$



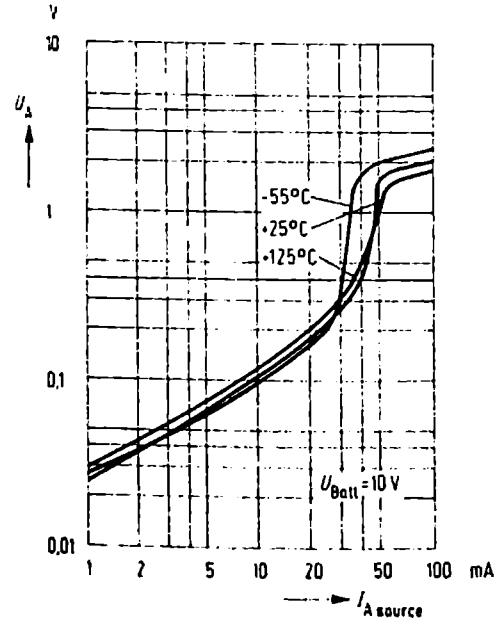
Restspannung des T_1 $U_{Batt}-U_A=f(I_{A\,Source})$



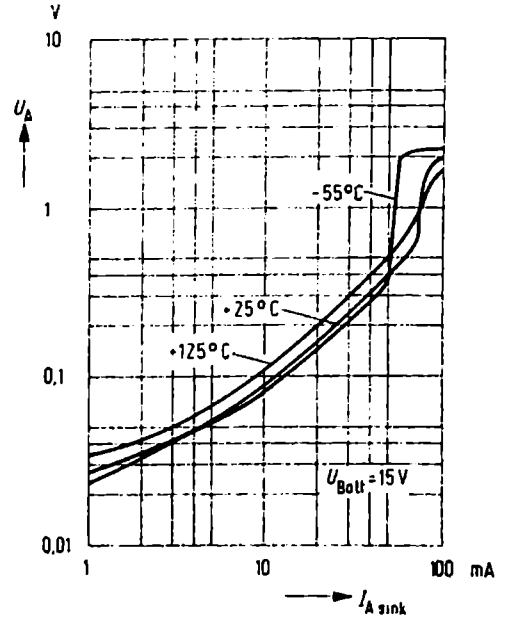
Restspannung des T_1 $U_A=f(I_{A\,Sink})$



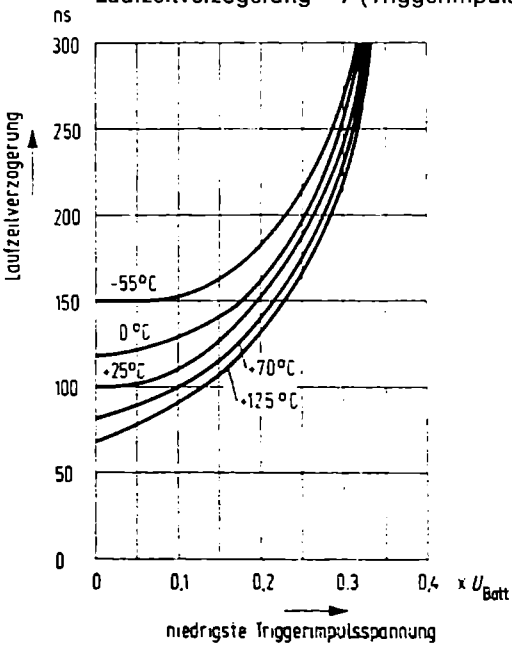
Restspannung des T_2 $U_A=f(I_{A\,Source})$



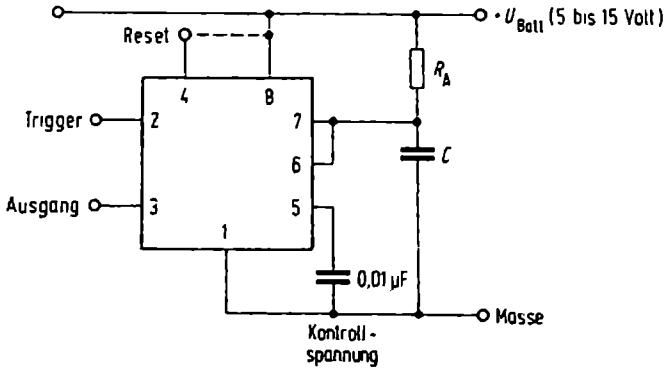
Restspannung des T_2 $U_A=f(I_{A\,Sink})$



Laufzeitverzögerung = *f* (Triggerimpulsspannung)



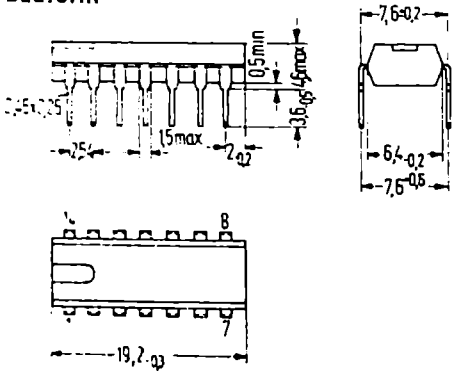
Anwendung: monostabiler Multivibrator



Der TDB 0565A im Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse) ähnlich 20 A 14 DIN 41866 (TO–116) ist eine monolithisch integrierte Doppel-Zeitgeberschaltung welche zwei Schaltungen vom Typ TDB 0555 ersetzt.

Typ	Bestellbezeichnung
TDB 0556A	Q67000–A1046

Bauform



Kunststoff-Steckgehäuse 14 Anschlüsse;
20 A 14 DIN 41866 (TO–116)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	16	V
Lagertemperatur	T_S	−65 bis +150	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

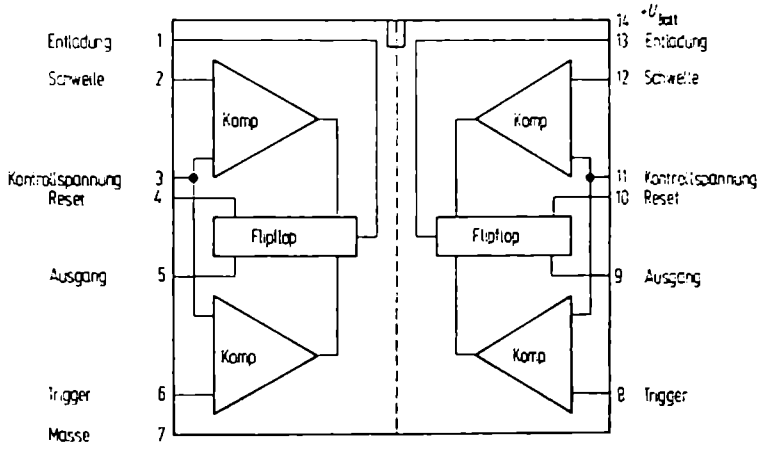
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_{Batt}	4,5 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	°C

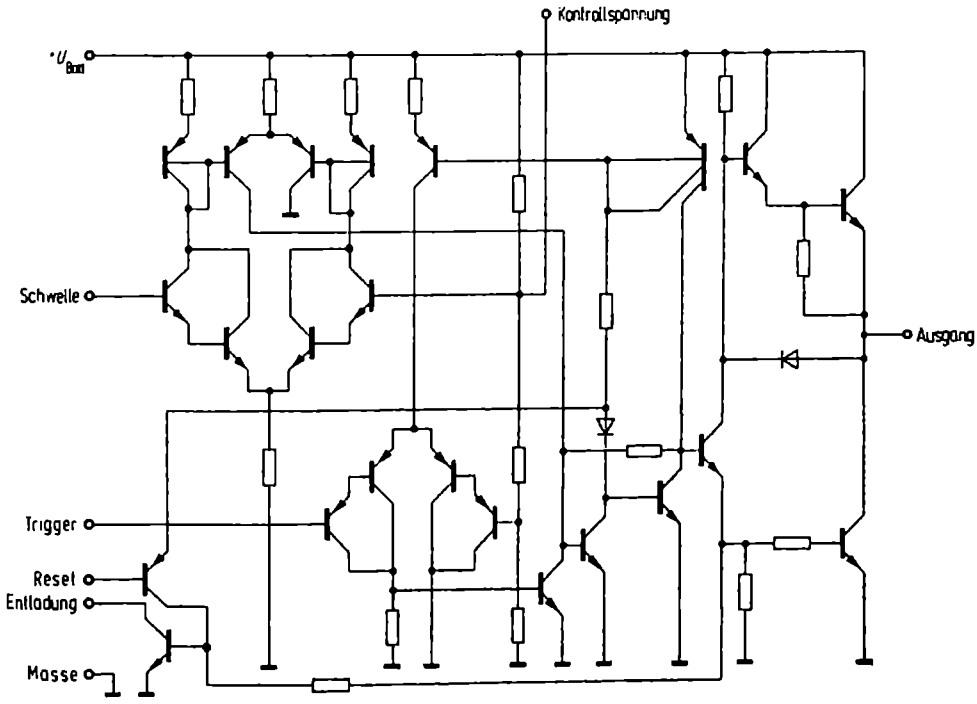
Kenndaten U_{Batt} = + 5 bis +15 V, T_U = 25 °C		TDB 0556A min	typ	max	
Stromaufnahme (R_L = ∞, I_A < 1,0 mA)					
U_{Batt} = 5 V			3	6	mA
U_{Batt} = 15 V			10	14	mA
Frequenzbereich		10^{-3}		10^6	Hz
Zeitfehler (monostabil; R_A = 2 bis 100 kΩ, C = 0,1 µF)					
Wiederholgenauigkeit (U_{Batt} = 5 bzw. 15 V)			0,75		%
Temperaturdrift (U_{Batt} = 15 V)			50		ppm/K
Betriebsspannungsdrift (U_{Batt} = 5 bzw. 15 V)			0,1		%/V
Zeitfehler (astabil; R_A, R_B = 1 bis 100 kΩ, C = 0,1 µF)					
Wiederholgenauigkeit (U_{Batt} = 5 bzw. 15 V)			2,25		%
Temperaturdrift U_{Batt} = 15 V)			150		ppm/K
Betriebsspannungsdrift (U_{Batt} = 5 bzw. 15 V)			0,3		%/V
Schwellspannung			$^2/_3 \times U_{Batt}$		
Schwellstrom (begrenzt R_A+R_B; bei U_{Batt}=15 V. R_A+R_B ≤ 20 MΩ)			30	100	nA
Triggerspannung U_{Batt} = 15 V			5		V
U_{Batt} = 5 V			1,67		V
Triggerstrom			0,5		µA
Resetspannung		0,4	0,7	1,0	V
Resetstrom			0,1		mA
Kontrollspannung U_{Batt} = 15 V		9,0	10	11	V
U_{Batt} = 5 V		2,6	3,33	4	V
Ausgangsrestspannung (Low)	U_{AL}				
U_{Batt} = 15 V; I_A = 10 mA			0,1	0,25	V
I_A = 50 mA			0,4	0,75	V
I_A = 100 mA			2,0	2,75	V
I_A = 200 mA			2,5		V
U_{Batt} = 5 V; I_A = 5 mA			0,25	0,35	V
Ausgangsrestspannung (High)					
I_A = 200 mA; U_{Batt} = 15 V			12,5		V
I_A = 100 mA; U_{Batt} = 15 V			13,3		V
I_A = 100 mA; U_{Batt} = 5 V			3,3		V
Anstiegsze t des Ausgangs			100		ns
Abfallzeit des Ausgangs			100		ns
Entladeleckstrom			20	100	nA
Gleichlaufeigenschaften:					
Wiederholungsgenauigkeit			0,1	0,2	%
Zeitdrift bzgl. Temperatur			±10		ppm/K
Betriebsspannungsdrift			0,2	0,5	%/V

Kennlinien wie TDB 0555

Blockschaltbild

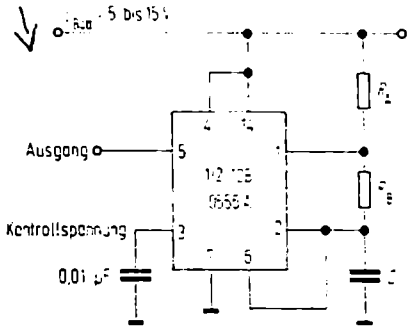


Schaltung ($^1/_2$ TDB 0556 A)



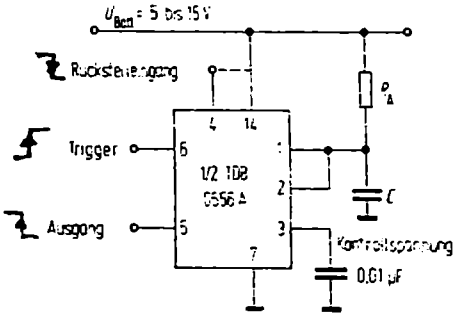
Anwendungsschaltungen

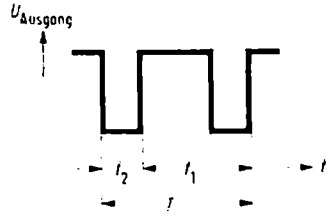
monostabiler Multivibrator



$t_{Ein} = 1{,}1 \cdot R_A \cdot C$

astabiler Multivibrator





$U_{Ausgang}$

$t_1 = 0{,}693 \cdot (R_A + R_B) \cdot C$

$t_2 = 0{,}693 \cdot R_B \cdot C$

$T = t_1 + t_2 = 0{,}693 \cdot (R_A + 2\,R_B) \cdot C$

TDB 0723 und TDC 0723 sind Universal-Spannungsregler, die bei positiver und negativer Versorgungsspannung als Serien-, Parallel-, Schalt- und erdfreier Regler eingesetzt werden.

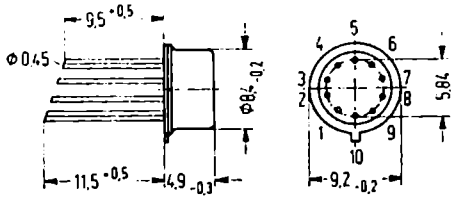
Neben geringer Temperaturdrift, kleiner Leerlaufstromaufnahme und hoher Unterdrückung der Restwelligkeit zeichnen sich die Spannungsregler besonders aus durch:

Netzregelung (U_E = + 12 bis 15 V)	0,01% U_a
Lastregelung (I_A = 1 bis 50 mA)	0,03% U_a
Unterdrückung der Restwelligkeit	74 dB
Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung	0,002%/K
Ausgangsstörspannung (f = 100 Hz bis 1 kHz; C_{Ref} = 0)	20 μV_{eff}
Langzeitstabilität	0,1%/1000 h
Ausgangsspannungsbereich	2 bis 37 V
Ausgangsstrombereich	0 bis 150 mA

Typ	Bestellbezeichnung
TDB 0723	Q67000-A1068
TDB 0723A	Q67000-A1069
TDC 0723	Q67000-A1070

Bauform

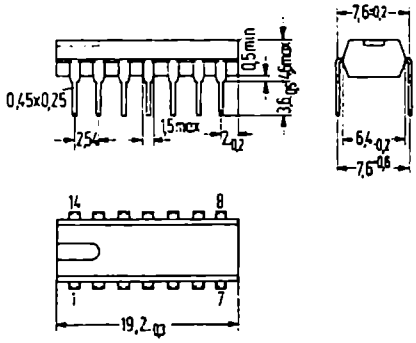
für TDB 0723 und TDC 0723



Gehäuse 5 J 10 DIN 41873
(ähnlich TO-100)
Gewicht etwa 1,1 g

PIN 5 mit dem Gehäuse verbunden

für TDB 0723A



Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41866
(TO-116)
(14 Anschlüsse) Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

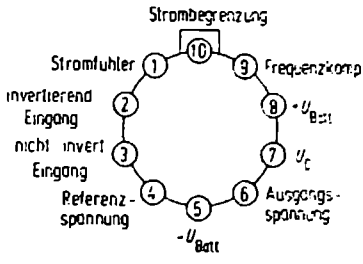
		TDB 0723 TDB 0723 A TDC 0723	
Spannungsspitzen zwischen $+U_{Batt}$ und $-U_{Batt}$	$U_{Batt\,SS}$	±25	V
Betriebsspannung	U_{Batt}	±20	V
Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	$U_E - U_A$	40	V
Differenz-Eingangsspannung	U_{DE}	± 5	V
Spannung zwischen nichtinvertierendem Eingang und $-U_{Batt}$		8	V
Strom aus U_Z		25	mA
Strom aus U_{Ref}		15	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	−65 bis +150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse (TDB 0723, TDC 0723)	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung (TDB 0723, TDC 0723)	R_{thSU}	190	K/W
System – Umgebung (TDB 0723 A)	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

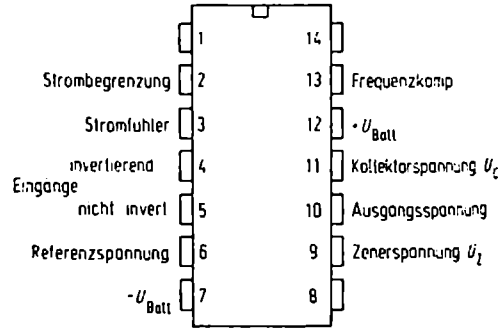
Umgebungstemperatur im Betrieb			
TDB 0723/A	T_U	0 bis +70	°C
TDC 0723	T_U	−55 bis +125	°C

Anschlußanordnung

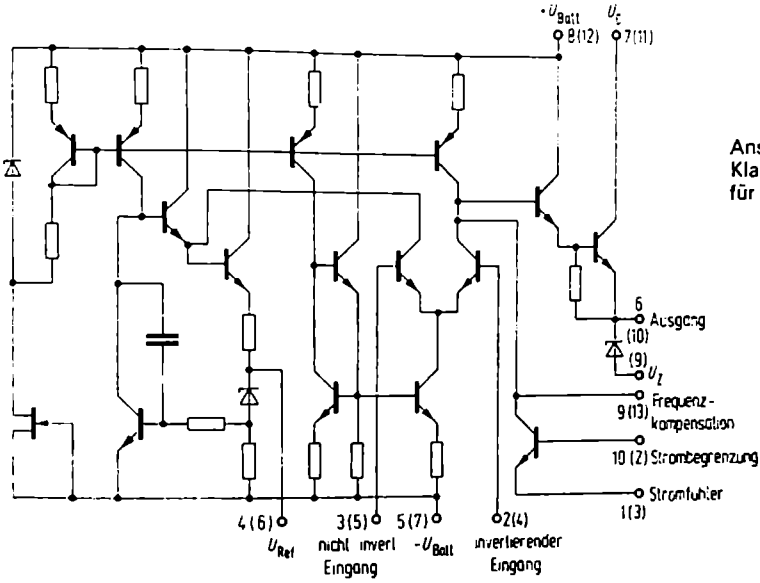
TDB 0723 und TDC 0723



TDB 0723 A



Schaltung

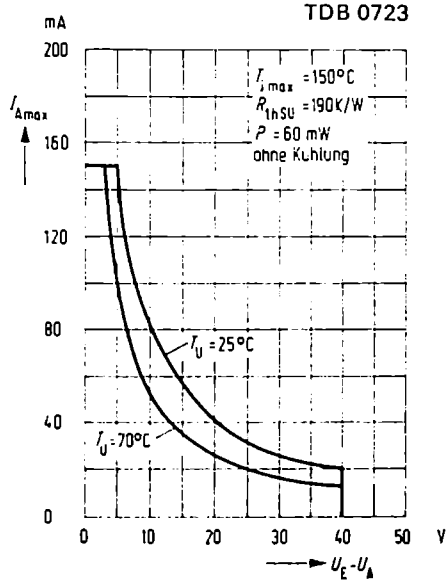


Anschlüsse in Klammern gelten für TDB 0723 A

Kenndaten $U_E = U_C = +U_{Batt} = 12$ V; $-U_{Batt} = 0$ V; $U_A = 5$ V $I_A = 1$ mA		TDB 0723 TDB 0723A $T_U = 25$ °C			TDC 0723 $T_U = 25$ °C			$T_U = -55$ bis $+125$ °C		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Netzregelung U_E = 12 bis 15 V			0,01	0,1		0,01	0,1		0,3	$\%U_A$
U_E = 12 bis 40 V			0,1	0,5		0,02	0,2			$\%U_A$
Lastregelung (I_A = 1 bis 50 mA)			0,03	0,2		0,03	0,15		0,6	$\%U_A$
Unterdrückung der Restwelligkeit f=50 Hz bis 10 kHz			74			74				dB
f=50 Hz bis 10 kHz, C_{Ref} = 5 µF			86			86				dB
Temp.-Koeffizient von	U_A		0,003	0,015					0,015	%/K
Kurzschlußstrom-begrenzung R_0 = 10 Ω, U_A = 0			65			65				mA
Referenzspannung		6,80	7,15	7,50	6,95	7,15	7,35			V
Ausgangsrauschspannung f = 100 Hz bis 10 kHz			20			20				μV_{rms}
f = 100 Hz bis 10 kHz; C_{Ref} = 5 µF			2,5			2,5				μV_{rms}
Langzeitstabilität			0,1			0,1				%/ 1000h
Leerlaufstrom I_A = 0, U_A = 30 V			2,3	4,0		2,3	3,5			mA
Eingangs-spannungsbereich	U_E	9,5		40	9,5		40			V
Ausgangs-spannungsbereich	U_A	2,0		37	2,0		37			V
Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	$U_E - U_A$	3,0		38	3,0		38			V

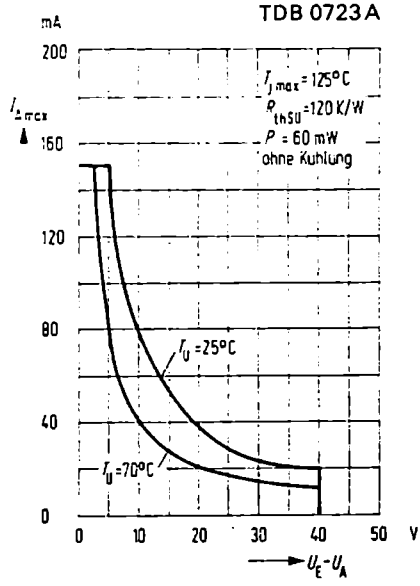
Max. Ausgangsstrom
$I_{A\,max} = f(U_E - U_A)$

TDB 0723

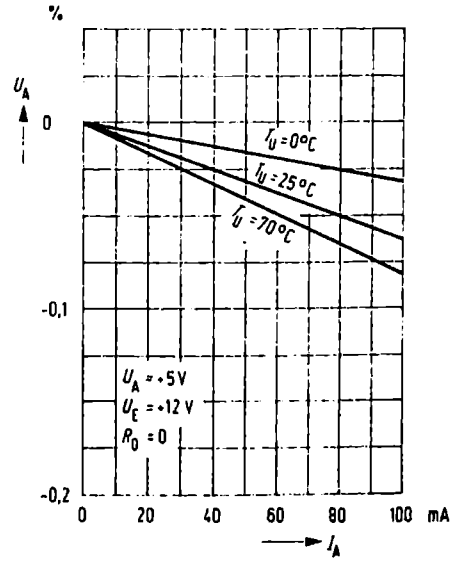


Max. Ausgangsstrom
$I_{A\,max} = f(U_E - U_A)$

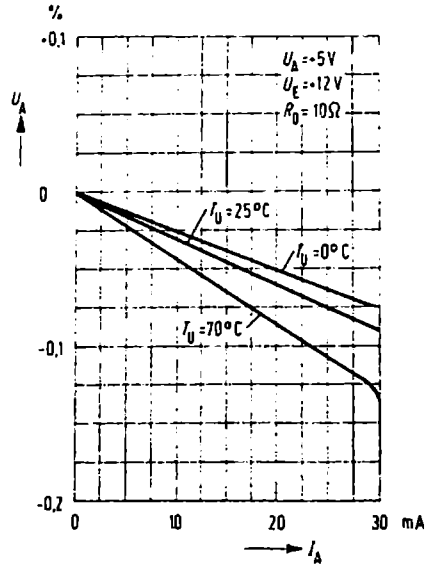
TDB 0723A



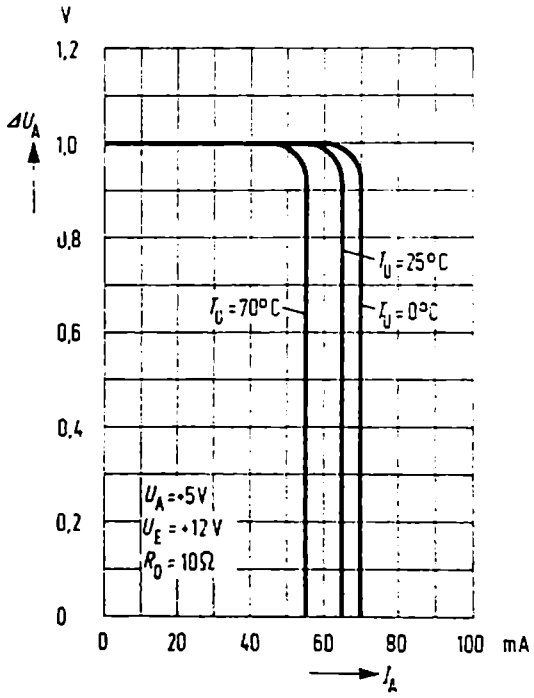
Lastregelung ohne Strombegrenzung



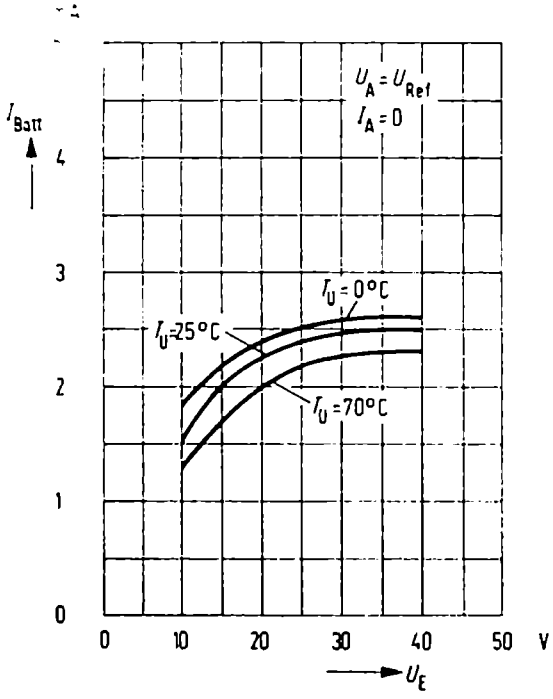
Lastregelung mit Strombegrenzung



Strombegrenzung

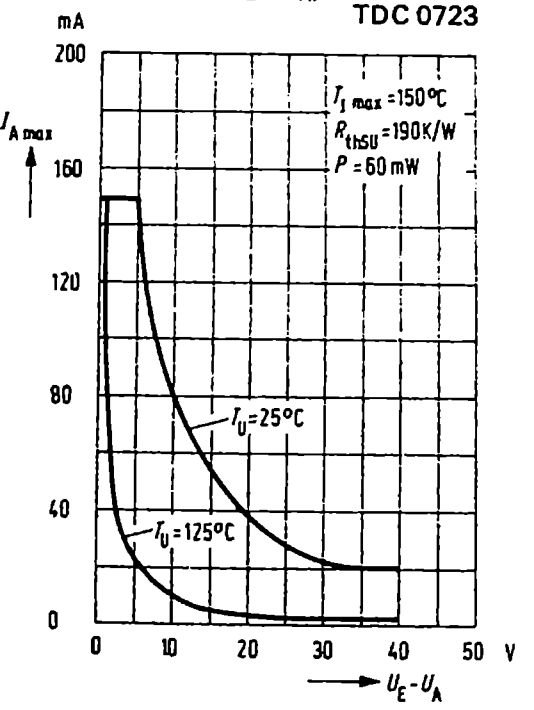


Leerlaufstrom $I_{Batt} = f(U_E)$

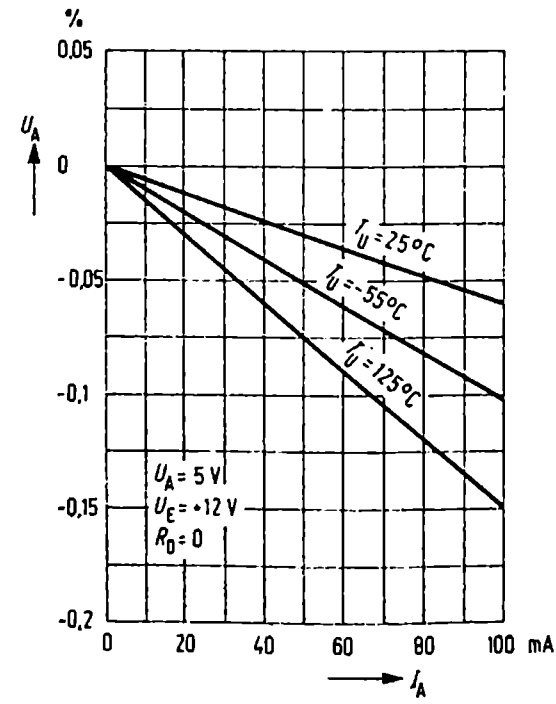


Typ. Kennlinien für TDC 0723

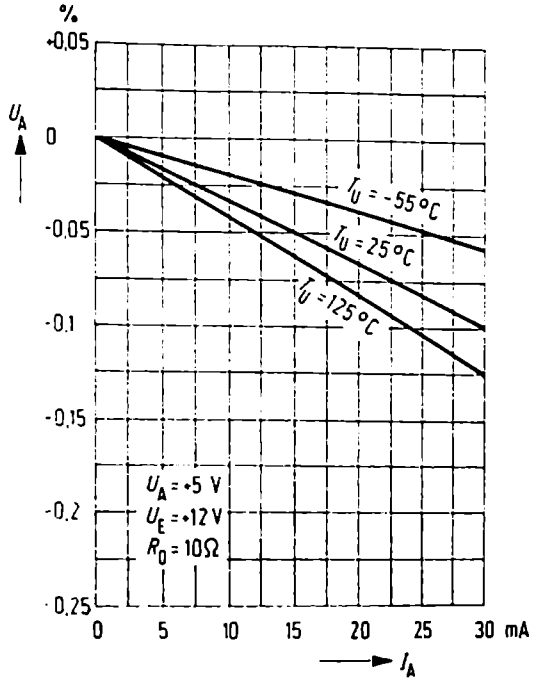
Max. Ausgangsstrom
$I_{A\,max} = f(U_E - U_A)$
TDC 0723



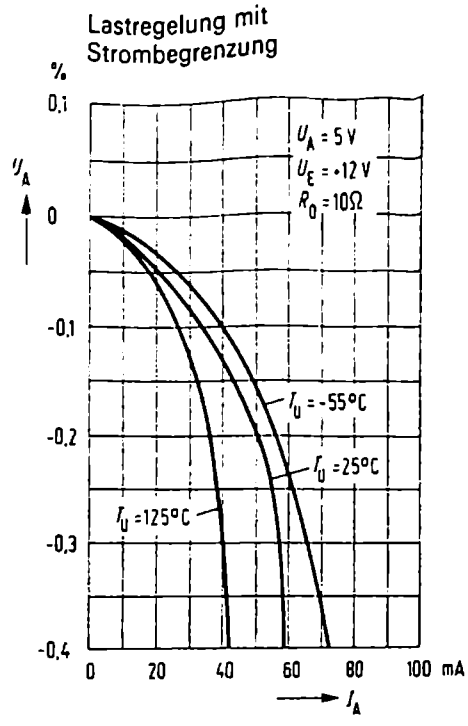
Lastregelung ohne Strombegrenzung



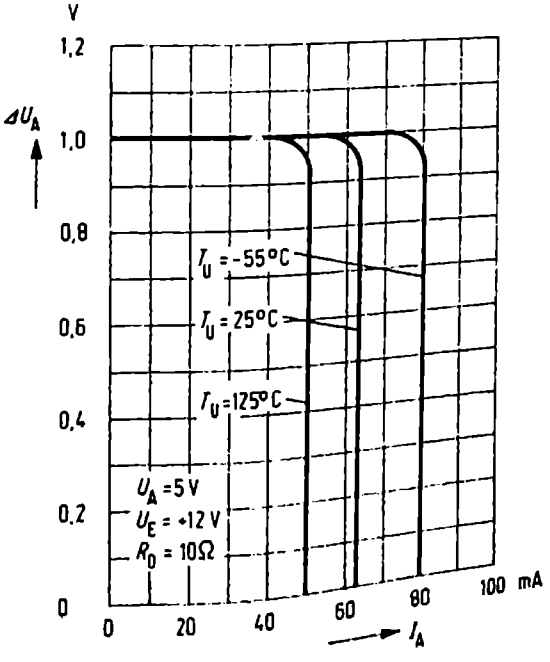
Lastregelung mit Strombegrenzung



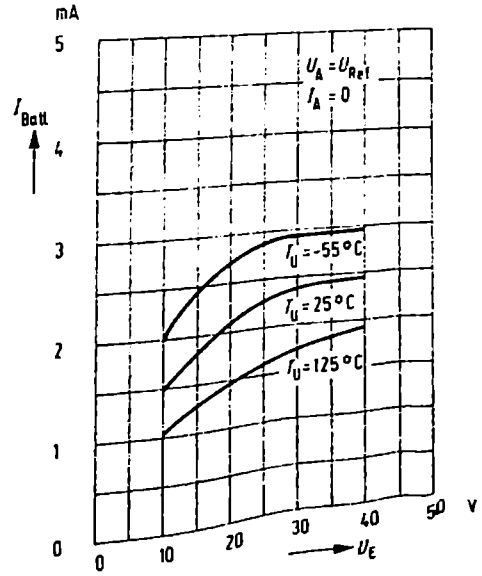
Lastregelung mit Strombegrenzung



Strombegrenzung

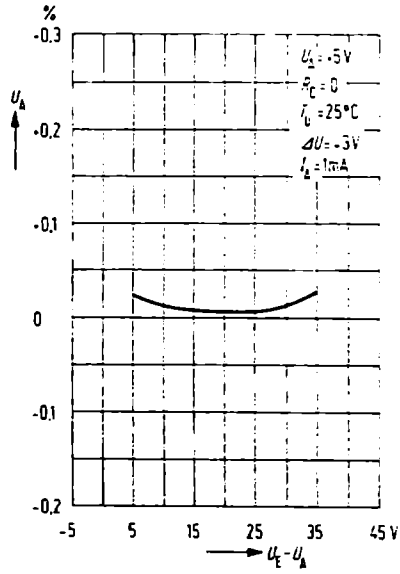


Leerlaufstrom $I_{Batt}=f(U_E)$

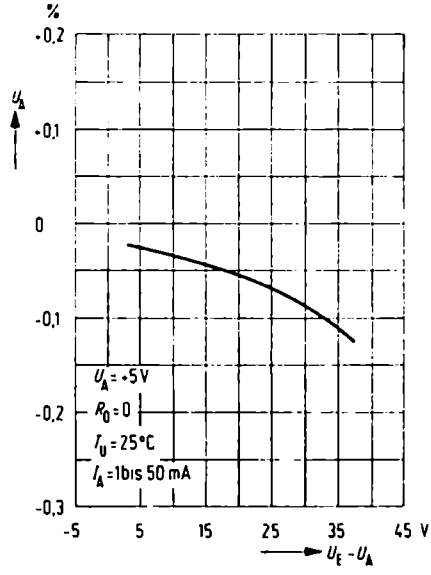


Typ. Kennlinien für TDB 0723/A und TDC 0723

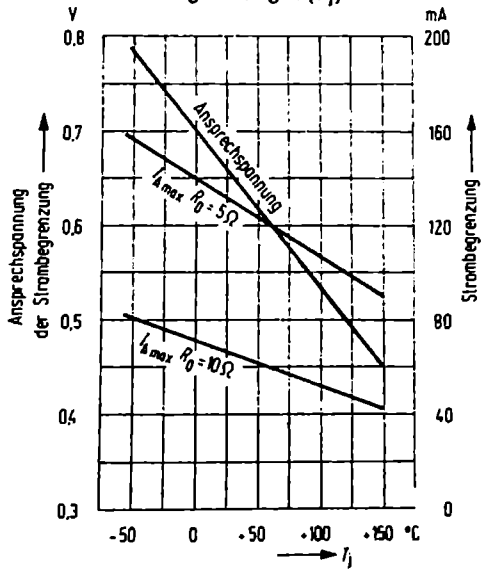
Eingangsspannungs-regelung=$f(U_E-U_A)$



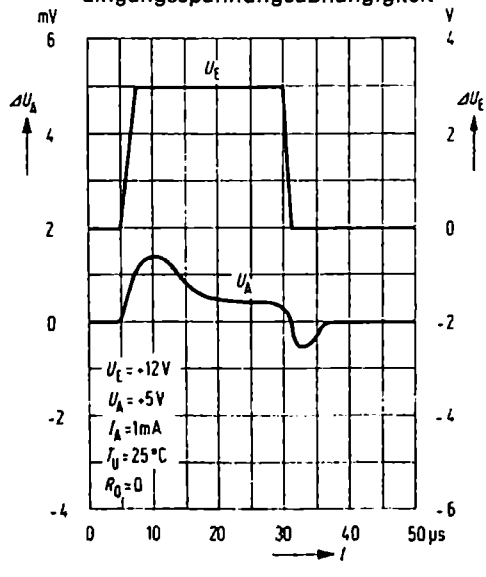
Lastregelung=$f(U_E-U_A)$



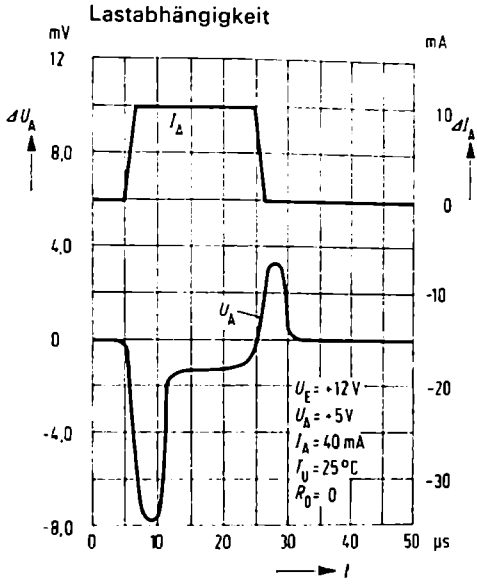
Strombegrenzung=$f(T_j)$



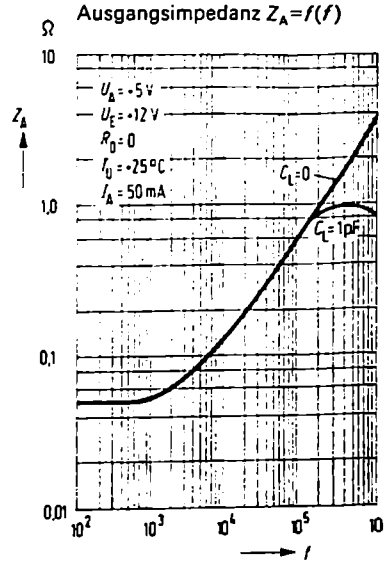
Eingangsspannungsabhängigkeit



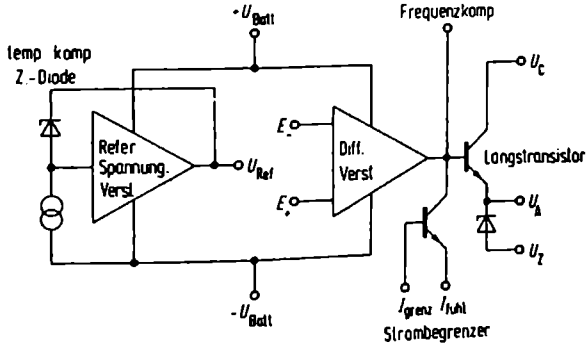
Lastabhängigkeit



Ausgangsimpedanz $Z_A = f(f)$



Schaltbild



Widerstandswerte (kΩ) für die gebräuchlichsten Ausgangsspannungen

U_A	Abbildungen	Festausgang ±5%		einstellbarer Ausgang ±10% (siehe Abb. 13)		
		R_1	R_2	R_1	P_1	R_2
+ 3.0	1, 5, 6, 9, 12	4.12	3.01	1.8	0.5	1.2
+ 3.6	1, 5, 6, 9, 12	3.57	3.65	1.5	0.5	1.5
+ 5.0	1, 5, 6, 9, 12	2.15	4.99	.75	0.5	2.2
+ 6.0	1, 5, 6, 9, 12	1.15	6.04	0.5	0.5	2.7
+ 9.0	2, 4	1.87	7.15	.75	1.0	2.7
+ 12	2, 4	4.87	7.15	2.0	1.0	3.0
+ 15	2, 4	7.87	7.15	3.3	1.0	3.0
+ 28	2, 4	21.0	7.15	5.6	1.0	2.0
+ 45	7	3.57	48.7	2.2	10	39
+ 75	7	3.57	78.7	2.2	10	68
+100	7	3.57	102	2.2	10	91
+250	7	3.57	255	2.2	10	140
− 6 ($+U_{Batt}$, ≧ 3 V)	3	3.57	2.43	1.2	0.5	0,75
− 9	3, 10	3.48	5.36	1.2	0.5	2.0
− 12	3, 10	3.57	8.45	1.2	0.5	3.3
− 15	3, 10	3.65	11.5	1.2	0.5	4.3
− 28	3, 10	3.57	24.3	1.2	0.5	10
− 45	8	3.57	41.2	2.2	10	33
−100	8	3.57	97.6	2.2	10	91
−250	8	3.57	249	2.2	10	240

Berechnung der Ausgangsspannung

Ausgangsspannung von +2 bis +7 V (Abb. 1, 5, 6, 9, 12)

$$U_A = U_{Ref}\frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Ausgangsspannung von +4 bs i+250 V (Abb. 7)

$$U_A = \frac{U_{Ref}}{2} \cdot \frac{R_2 - R_1}{R_1};$$

$$R_3 = R_4$$

Ausgangsspannung von + 7 bis +37 V (Abb. 2, 4)

$$U_A = U_{Ref}\frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Ausgangsspannung von −6 bis −250 V (Abb. 3, 8, 10)

$$U_A = \frac{U_{Ref}}{2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1};$$

$$R_3 = R_4$$

Strombegrenzung

$$I = \frac{U_{Ansprech}}{R_0}$$

Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie

$$I_{Knie} = \frac{U_A \cdot R_3}{R_0 \cdot R_4} + U_{Ansprech}\frac{(R_3 + R_4)}{R_0 \cdot R_4}$$

$$I_{Kurzschluß} = \frac{U_{Ansprech}}{R_0} \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_4}$$

Abb. 1 Spannungsregler: U_A = 2 bis 7 V

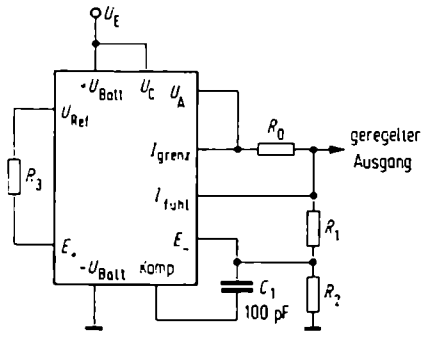
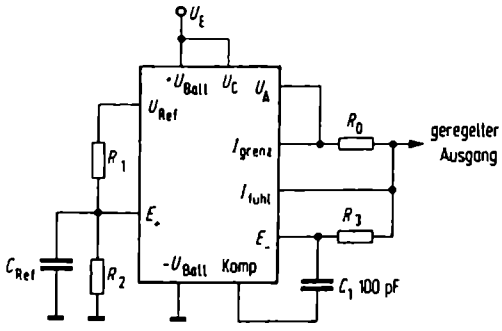


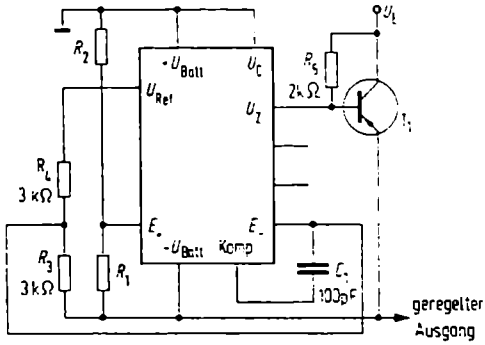
Abb. 2 Spannungsregler U_A = 7 bis 37 V



Beispiel:	Abb. 1	Abb. 2
geregelte Ausgangsspannung:	5 V	15 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 3 V):	0,5 mV	1,5 mV
Lastregelung (ΔI_A = 50 mA):	1,5 mV	4,5 mV

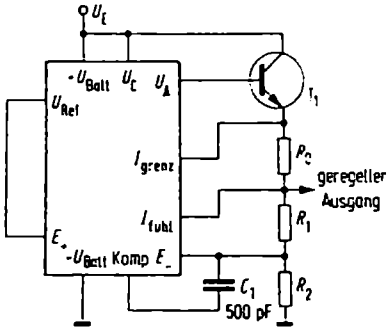
$$R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$ für min. Temperaturdrift

Abb. 3 Negativer Spannungsregler



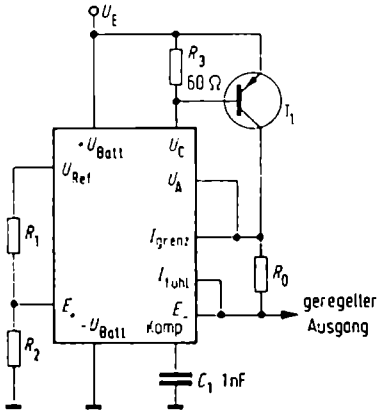
Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie mit U_A geschaltet werden.

Abb. 4 Positiver Spannungsregler
(mit externem NPN-Transistor)



Beispiel:	Abb. 3	Abb. 4
geregelte Ausgangsspannung:	−15 V	+ 15 V
Eingangsspannungsregelung ΔU_E=3 V:	1 mV	1,5 mV
Lastregelung ΔI_A=100 mA:	2 mV	15 mV
ΔI_A=1 A		

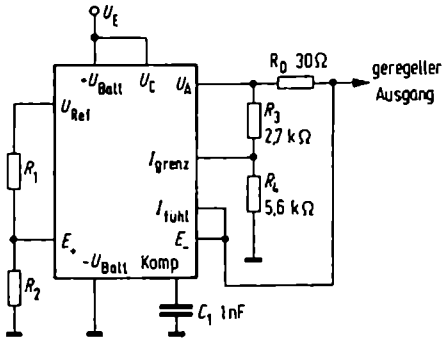
Abb. 5 Positiver Spannungsregler (mit externem PNP-Transistor)



Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung:	+5 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 3 V):	0,5 mV
Lastregelung (ΔI_A = 1 A):	5 mV

Abb. 6 Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie



geregelte Ausgangsspannung	+5 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 3 V)	0,5 mV
Lastregelung (ΔI_A = 10 mA):	1 mV
Kurzschlußstrom:	20 mA

Abb. 7 Positiver erdfreier Regler

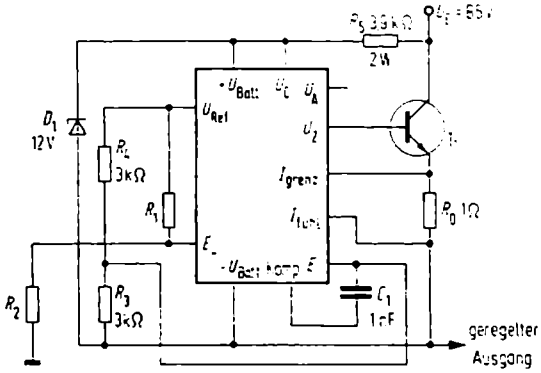
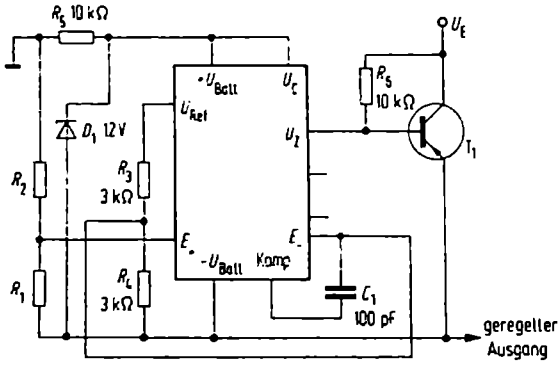


Abb. 8 Negativer erdfreier Regler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V-Zenerdiode in Serie mit U_A geschaltet werden.

Beispiel:	Abb. 7		Abb. 8
geregelte Ausgangsspannung:	+50 V		−100 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 20 V):	15 mV		30 mV
Lastregelung (ΔI_A = 50 mA):	20 mV	(ΔI_A = 20 mA):	20 mV

Abb. 9 Positiver Schaltregler

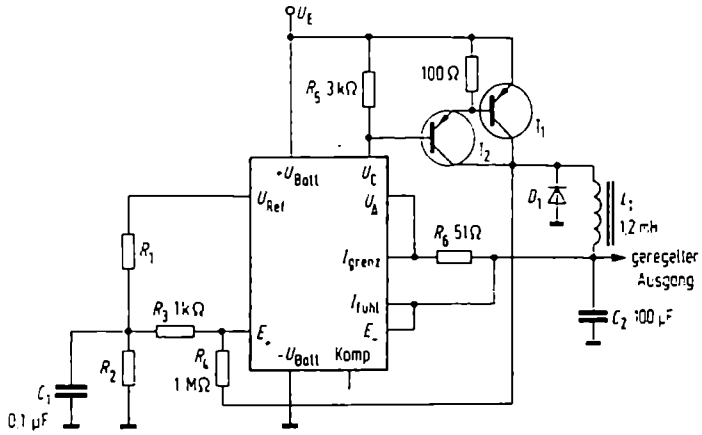
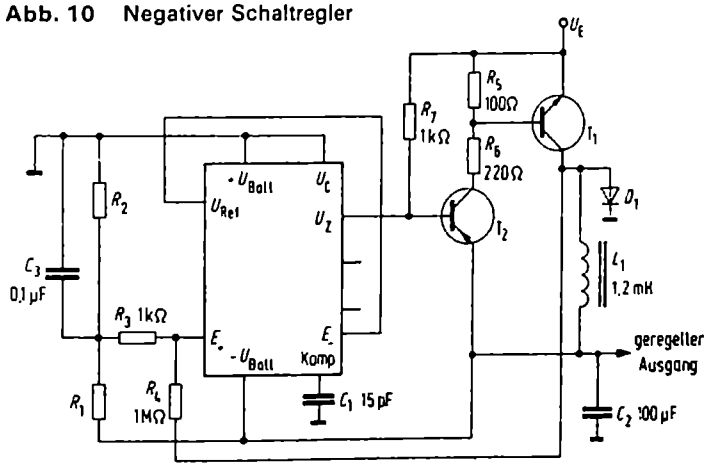


Abb. 10 Negativer Schaltregler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß einer 6,2 V Zenerdiode in Serie mit U_A geschaltet werden.

Beispiel:	Abb. 9		Abb. 10
ger. Ausgangsspannung:	+5 V		−15 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 30 V):	10 mV	(ΔU_E = 20 V)	8 mV
Lastregelung (ΔI_A = 2 A):	80 mV		6 mV

Abb. 11 Regler mit externer Abschaltung und Strombegrenzung

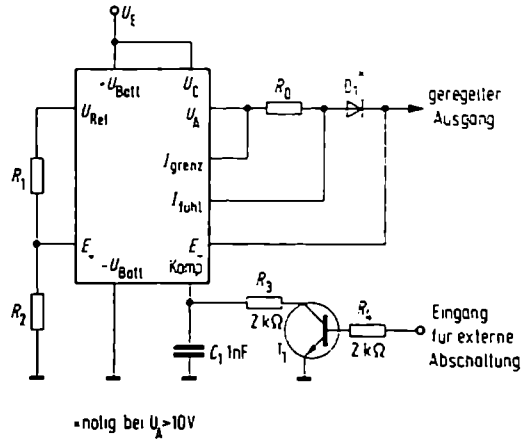


Abb. 12 Parallelregler

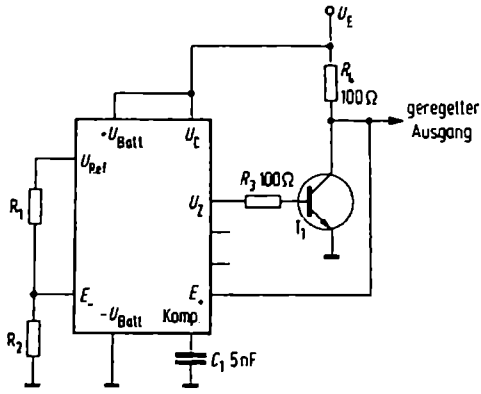
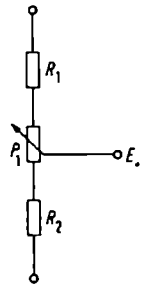


Abb. 13 Einstellung der Ausgangsspannung



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie zu U_A geschaltet werden.

Beispiel:	Abb. 11		Abb. 12
ger. Ausgangsspannung:	+5 V		5 V
Eingangsspannungsregelung (ΔU_E = 3 V)	0,5 mV	(ΔU_E = 10 V)	0,5 V
Lastregelung (ΔI_A = 50 mA)	1,5 mV	(ΔI_A = 100 mA)	1,5 mV

Positiv-Spannungsregler

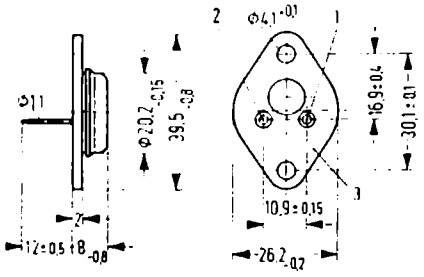
TDB 7800 – 7800
TDB 7800T – 7800
TDC 7800 – 7800

TDB 7800 und TDC 7800 sind monolithisch integrierte Spannungsregler mit nur drei Anschlüssen im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (TO–3). Diese Regler besitzen thermischen Überlastschutz, Kurzschlußstrombegrenzung und Schutz des Ausgangstransistors, wobei externe Bauteile nicht notwendig sind. Mit entsprechender Kühlung können Ausgangsströme von größer 1 A entnommen werden. Einstellbare Ausgangsspannungen und -ströme können durch zusätzliche Bauelemente erreicht werden, außerdem können die Spannungsregler als Leistungsregelglied in Präzisionsreglern verwendet werden. TDB 7800T wird im Gehäuse TOP–66 geliefert.

Die Ausgangsspannungen sind: 5 V, 6 V, 8 V, 12 V, 15 V, 18 V, 24 V im TO–3 und TOP–66-Gehäuse

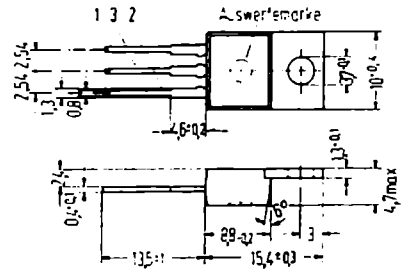
Bauform

für TDB 7800 und TDC 7800



3 A 2 DIN 41872 (TO–3)
Gewicht etwa 16,5 g

für TDB 7800T



TO–220 AB (TOP–66)
Gewicht etwa 18 g
PIN 3 mit Kühlschelle elektrisch verbunden

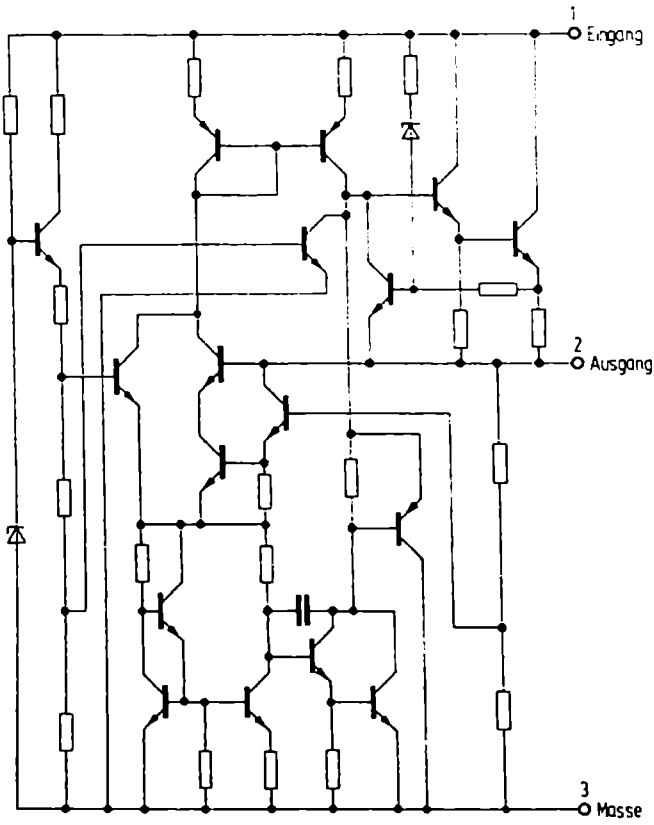
Grenzdaten

		TDB 7800 TDB 7800T TDC 7800	
Eingangsspannung (U_A = 5 bis 18 V)	U_E	35	V
(U_A = 24 V)	U_E	40	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_S	–65 bis +150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TDB 7800, TDC 7800	R_{thSG}	4	K/W
System – Gehäuse: TDB 7800 T	R_{thSG}	4	K/W
System – Umgebung: TDB 7800, TDC 7800	R_{thSU}	35	K/W
System – Umgebung: TDB 7800T	R_{thSU}	50	K/W

Funktionsbereich

Umgebungstemperatur im Betrieb			
TDB 8700; TDB 8700T	T_U	0 bis +85	°C
TDC 7800	T_U	–55 bis +125	°C

Schaltung



Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7805	Q67000-A258
TDB 7805T	Q67000-A1048
TDC 7805	Q67000-A1049

Elektrische Kenndaten

U_E = 10 V; I_A = 500 mA; T_U = 25 °C

		TDB 7805 / TDB 7805T			TDC 7805			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	4,8	5,0	5,2	4,8	5,0	5,2	V
Netzregelung: 7 V ≤ U_E ≤ 25 V			3	100		3	50	mV
8 V ≤ U_E < 12 V			1	50		1	25	mV
Lastregelung: 5 mA < I_A ≤ 1,5 A			15	100		15	50	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 A			5	50		5	25	mV
Ausgangsspannung:								
P ≤ 15 W 7,0 V ≤ U_E ≤ 20 V	U_A	4,75		5,25				V
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A								
0 °C ≤ T_U ≤ 70 °C					4,65		5,35	V
8,0 V ≤ U_E ≤ 20 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A	U_A							
−55 °C ≤ T_U ≤ 125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,2	8,0		4,2	6,0	mA
Ruhestromänderung:								
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C; 7 V ≤ U_E ≤ 24 V				1,3				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5			0,8	mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C: 8 V ≤ U_E ≤ 25 V							0,5	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A								
Ausgangsrauschspannung:								
10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			40			40		µV
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				20			20	mV/1000 h
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C								
Brummunterdrückung:								dB
(f = 120 Hz, 8 V ≤ U_E ≤ 18 V)		62	78		68	78		dB
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C						2,0		V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C			2,0			750		mA
Abfallspannung (I_A = 1,0 A)			750			2,2		A
Strombegrenzung	$\hat{I}_A$		2,2					
Ausgangsspitzenstrom								mΩ
Ausgangswiderstand (f = 1 kHz)	R_A		17			17		mΩ
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A							mV/K
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C			−1,1			−1,1		mV/K
Temperaturkoeffizient von U_A (I_A = 5 mA)	α_E							
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E							
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C								

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7806	Q67000–A1050
TDB 7806T	Q67000–A1051
TDC 7806	Q67000–A1052

Elektrische Kenndaten
U_E=11 V; I_A=500 mA; T_U=24 °C

		TDB 7806 TDB 7806T			TDC 7806			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	5,75	6,0	6,25	5,75	6,0	6,25	V
Netzregelung: 8 V ≤ U_E ≤ 25 V			5	120		5	60	mV
9 V ≤ U_E ≤ 13 V			1,5	60		1,5	30	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			14	120		14	60	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	60		4	30	mV
Ausgangsspannung 8 V ≤ U_E ≤ 25 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A		5,7		6,3				V
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C; P ≤ 15 W								
9 V ≤ U_E ≤ 21 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A					5,65		6,35	V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,3	8,0		4,3	6,0	mA
Ruhestromänderung 0 °C ≤ T_U ≤ + 70C °C; 8 V ≤ U_E ≤ 25 V 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				1,3				
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; 9 V ≤ U_E ≤ 25 V				0,5			0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung (10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)			45			45		µV
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C				24				mV/ 1000 h
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							24	
Brummunterdrückung (f=120 Hz; 9 V ≤ U_E ≤ 19 V) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		59	75					dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C					65	75		dB
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			2,0		V
Strombegrenzung			550			550		mA
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,2			2,2		A
Ausgangswiderstand (f=1 kHz) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C			19					mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C						19		mΩ
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C			−0,8					mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C						−0,8		mV/K

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7808	Q67000-A1053
TDB 7808T	Q67000-A1054
TDC 7808	Q67000-A1055

Elektrische Kenndaten
U_E=14 V; I_A=500 mA; T_U=25 °C

		TDB 7808 TDB 7808T			TDC 7808			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	7,7	8,0	8,3	7,7	8,0	8,3	V
Netzregelung: 1,5 V ≤ U_E ≤ 25 V			6	160		6	80	mV
11 V ≤ U_E ≤ 17 V			2	80		2	30	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			12	160		12	80	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	80		4	40	mV
Ausgangsspannung								
10,5 V ≤ U_E ≤ 23 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A	U_A	7,6		8,4				V
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C; P ≤ 15 W								
11,5 V ≤ U_E ≤ 23 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A	U_A				7,6		8,4	V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,3	8,0		4,3	6,0	mA
Ruhestromänderung								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C:								
10,5 V ≤ U_E ≤ 25 V				1,0				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5				mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C:								
11,5 V ≤ U_E ≤ 25 V							0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung (10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)			52			52		µV
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				32				mV/
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							32	1000 h
Brummunterdrückung (f=120 Hz; 11,5 V ≤ U_E ≤ 21,5 V)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		56	72					dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C					62	72		dB
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			2,0		V
Strombegrenzung			450			450		mA
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,2			2,2		A
Ausgangswiderstand (f=1 kHz)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A		16					mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	R_A					16		mΩ
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E		−0,8					mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	α_E					−0,8		mV/K

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7812	Q67000–A1056
TDB 7812T	Q67000–A1057
TDC 7812	Q67000–A1058

Elektrische Kenndaten
U_E=19 V; I_A=500 mA; T_U=25 °C

		TDB 7812 TDB 7812T			TDC 7812			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	11,5	12,0	12,5	11,5	12,0	12,5	V
Netzregelung: 14,5 V ≤ U_E ≤ 30 V			10	240		10	120	mV
16 V ≤ U_E ≤ 22 V			3	120		3	60	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			12	240		12	120	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	120		4	60	mV
Ausgangsspannung 14,5 V ≤ U_E ≤ 27 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A; 0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C; P ≤ 15 W	U_A	11,4		12,6				V
15,5 V ≤ U_E ≤ 27 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A; −55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W	U_A				11,4		12,6	V
Ruhestrom			4,3	8,0		4,3	6,0	mA
Ruhestromänderung 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C; 14,5 V ≤ U_U ≤ 30 V				1,0				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5				mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; 15 V ≤ U_E ≤ 30 V							0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung (10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)			75			75		µV
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				48				mV/
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							48	1000 h
Brummunterdrückung (f=120 Hz; 15 V ≤ U_E ≤ 25 V) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		55	71					dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C					61	71		dB
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			2,0		V
Strombegrenzung			350			350		mA
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,2			2,2		A
Ausgangswiderstand (f=1 kHz) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A		18					mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	R_A					18		mΩ
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA) 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E		−1,0					mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	α_E					−1,0		mV/K

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7815	Q67000-A1059
TDB 7815T	Q67000-A1060
TDC 7815	Q67000-A1061

Elektrische Kenndaten

U_E=23 V; I_A=500 mA; T_U=25 °C

		TDB 7815 / TDB 7815T			TDC 7815			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	14,4	15,0	15,6	14,4	15,0	15,6	mV
Netzregelung: 17,5 V ≤ U_E ≤ 30 V			11	300		11	150	mV
20 V ≤ U_E ≤ 26 V			3	150		3	75	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			12	300		12	150	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	150		4	75	mV
Ausgangsspannung 17,5 V ≤ U_E ≤ 30 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A U_A		14,25		15,75				V
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C P ≤ 15 W								
18,5 V ≤ U_E ≤ 30 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A U_A					14,25		15,75	V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,4	8,0		4,4	6,0	mA
Ruhestromänderung								
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C:								
17,5 V ≤ U_E ≤ 30 V				1,0				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5				mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C:								
18,5 V ≤ U_E ≤ 30 V							0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung (10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)			90			90		µV
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				60				mV/1000
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							60	
Brummunterdrückung (f=120 kHz, 18,5 V ≤ U_E ≤ 28,5 V)								dB
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		54	70		60	70		dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C						2,0		V
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			230		mA
Strombegrenzung			230			2,1		A
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,1					
Ausgangswiderstand (f=1 kHz)								mΩ
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A		19			19		mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	R_A							
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA)								mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E		−1,0			−1,0		mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	α_E							

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7818	Q67000-A1062
TDB 7818T	Q67000-A1063
TDC 7818	Q67000-A1064

Elektrische Kenndaten
U_E=27 V; I_A=500 mA; T_U=25 °C

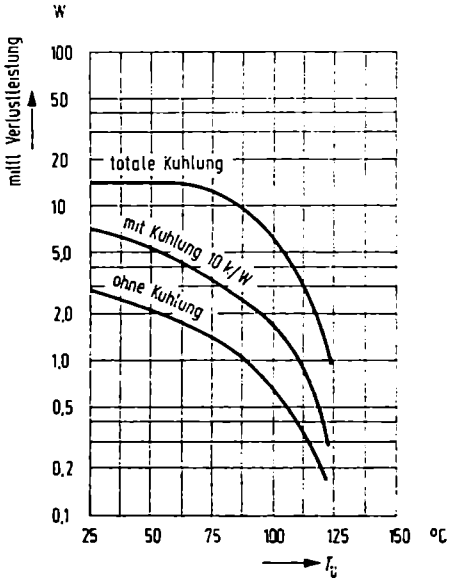
		TDB 7818 / TDB 7818T			TDC 7818			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	17,3	18,0	18,7	17,3	18,0	18,7	V
Netzregelung: 21 V ≤ U_E ≤ 33 V			15	360		15	180	mV
24 V ≤ U_E ≤ 30 V			5	180		5	90	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			12	360		12	180	mV
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	180		4	90	mV
Ausgangsspannung								
21 V ≤ U_E ≤ 33 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A U_A		17,1		18,9				V
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C; P ≤ 15 W								
22 V ≤ U_E ≤ 33 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A U_A					17,1		18,9	V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,5	8,0		4,5	6,0	mA
Ruhestromänderung:								
0 °C ≤ T_U ≤ +70 °C:								
21 V ≤ U_E ≤ 33 V				1,0				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5				mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C:								
22 V ≤ U_E ≤ 33 V							0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung			110			110		µV
(10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)								
Langzeitstabilität: 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				72				mV/
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							72	1000 h
Brummunterdrückung								
(f=120 Hz; 22 V ≤ U_E ≤ 32 V)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		53	69					dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C					59	69		dB
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			2,0		V
Strombegrenzung			200			200		mA
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,1			2,1		A
Ausgangswiderstand (f=1 kHz)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A		22					mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	R_A					22		mΩ
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E		−1,0					mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	α_E					−1,0		mV/K

Typ	Bestellbezeichnungen
TDB 7824	Q67000-A1065
TDB 7824T	Q67000-A1066
TDC 7824	Q67000-A1067

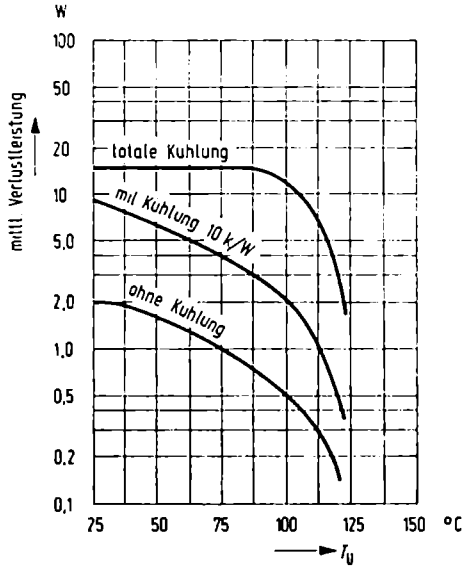
Elektrische Kenndaten
U_E=33 V; I_A=500 mA; T_U=25 °C

		TDB 7824 TDB 7824T			TDC 7824			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_A	23,0	24,0	25,0	23,0	24,0	25,0	V
Netzregelung: 27 V ≤ U_E ≤ 38 V			18	480		18	240	mV
30 V ≤ U_E ≤ 36 V			6	240		6	120	mV
Lastregelung: 5 mA ≤ I_A ≤ 1,5 A			12	480		12	240	V
250 mA ≤ I_A ≤ 750 mA			4	240		4	120	mV
Ausgangsspannung:								
27 V ≤ U_E ≤ 38 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A	U_A	22,8		25,2				V
0 °C < T_U ≤ +70 °C; P ≤ 15 W								
28 V ≤ U_E ≤ 38 V; 5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A	U_A				22,8		25,2	V
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C; P ≤ 15 W								
Ruhestrom			4,6	8,0		4,6	6,0	mA
Ruhestromänderung								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C:								
27 V ≤ U_E ≤ 38 V				1,0				mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A				0,5				mA
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C:								
28 V ≤ U_E ≤ 38 V							0,8	mA
5 mA ≤ I_A ≤ 1,0 A							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung (10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz)			170			170		µV
Langzeitstabilität 0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C				96				mV
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C							96	mV
Brummunterdrückung (f=120 Hz; 28 V ≤ U_E ≤ 38 V)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C		50	66					dB
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C					56	66		dB
Abfallspannung (I_A=1,0 A)			2,0			2,0		V
Strombegrenzung			150			150		mA
Ausgangsspitzenstrom	$\hat{I}_A$		2,1			2,1		A
Ausgangswiderstand (f=1 kHz)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	R_A		28					mΩ
−55 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	R_A					28		mΩ
Temp.-Koeffizient von U_A (I_A=5 mA)								
0 °C ≤ T_U ≤ + 70 °C	α_E		−1,5					mV/K
0 °C ≤ T_U ≤ +125 °C	α_E					−1,5		mV/K

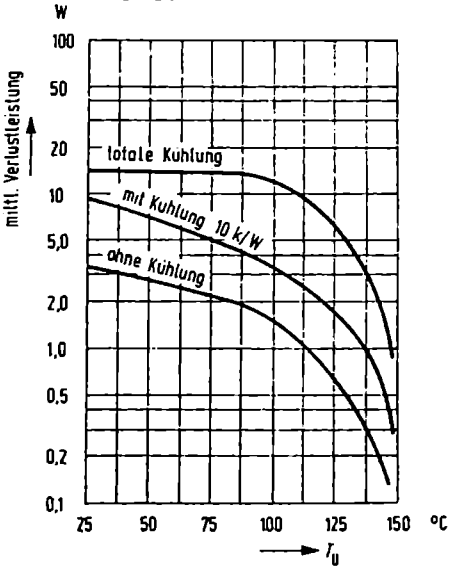
mittl. Verlustleistung=$f(T_U)$
TDB 7800



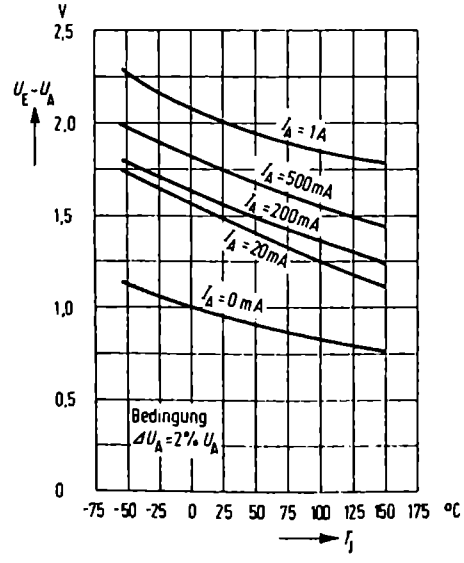
mittl. Verlustleistung=$f(T_U)$
TDB 7800T



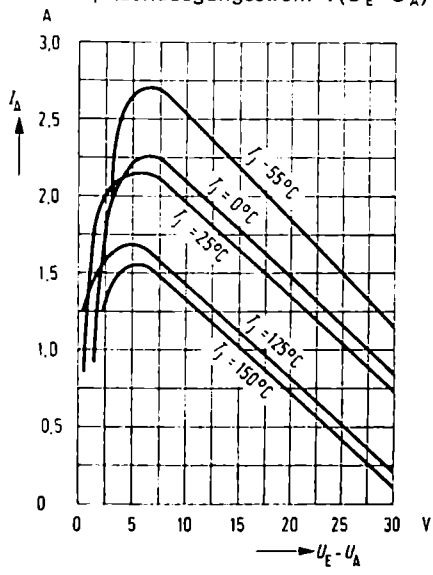
mittl. Verlustleistung=$f(T_U)$
TDC 7800



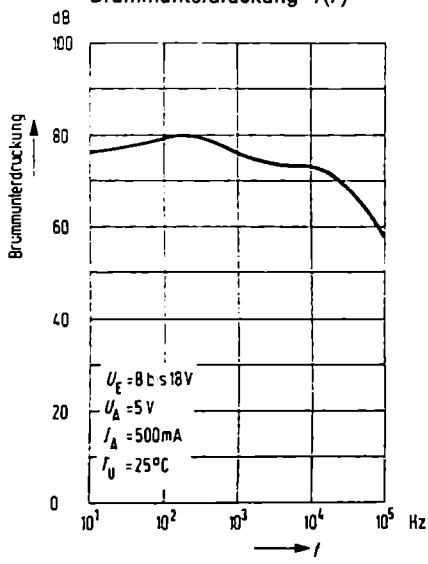
Spannungsabfall=$f(T_j)$



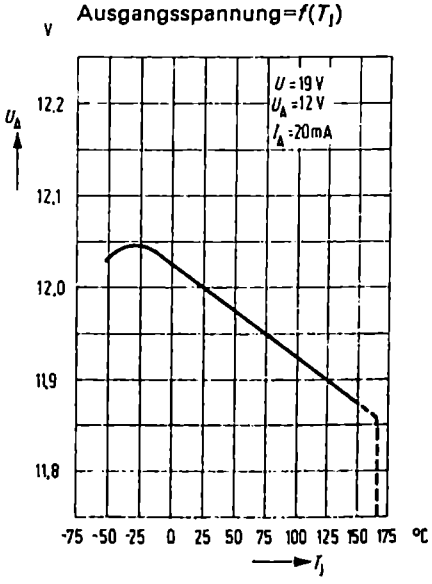
Spitzenausgangsstrom=$f(U_E-U_A)$



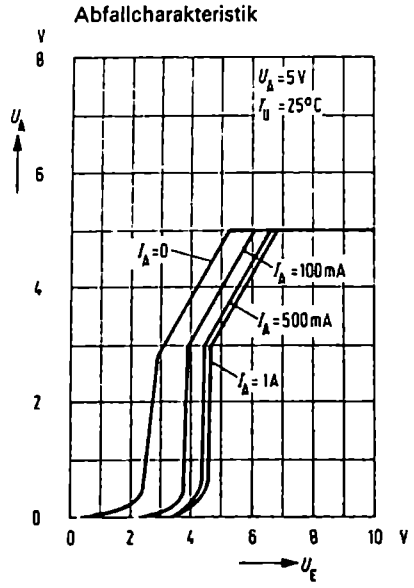
Brummunterdrückung=$f(f)$



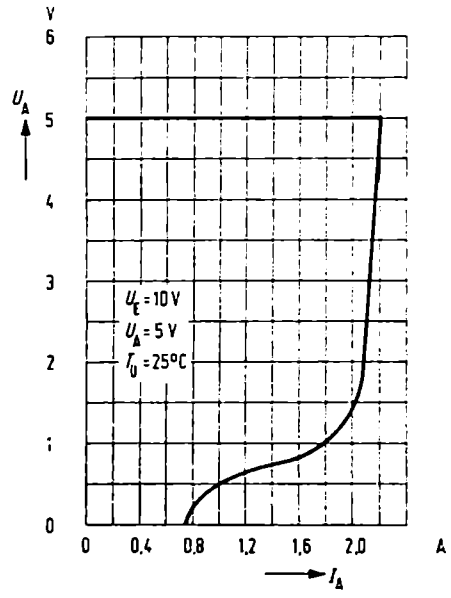
Ausgangsspannung=$f(T_j)$



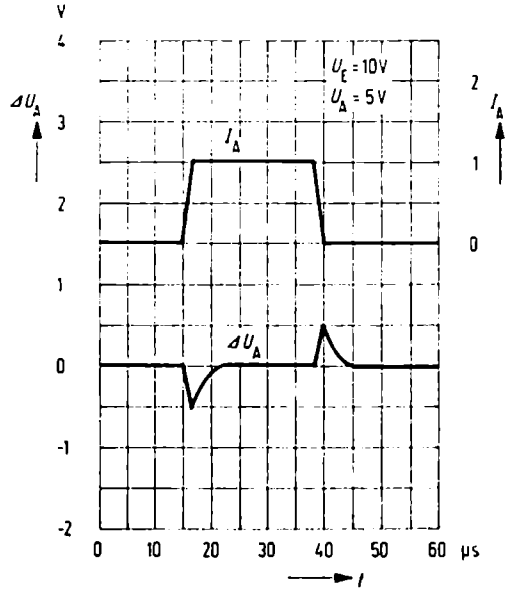
Abfallcharakteristik



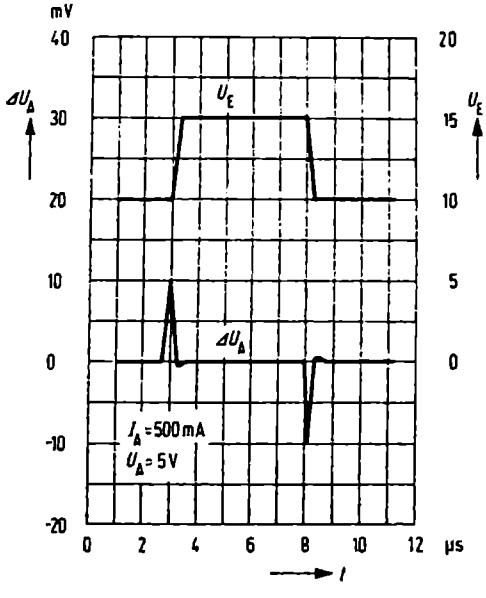
Strombegrenzungscharakteristik



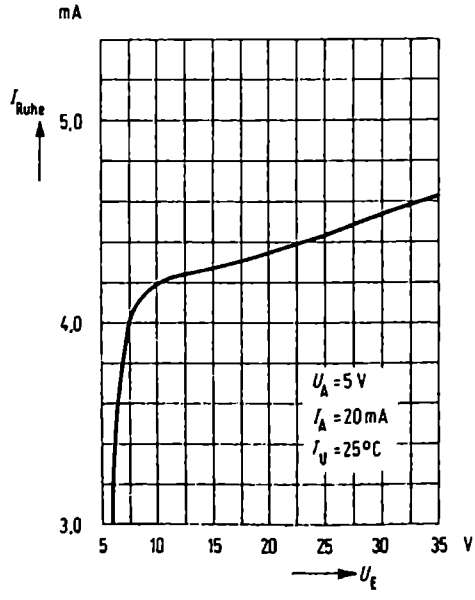
Einfluß von Laständerungen



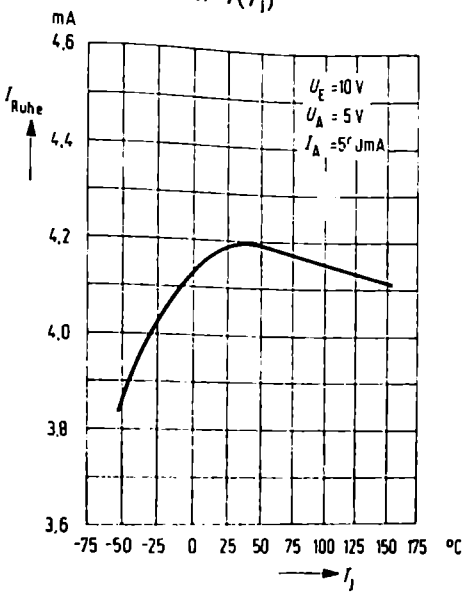
Netzempfindlichkeit



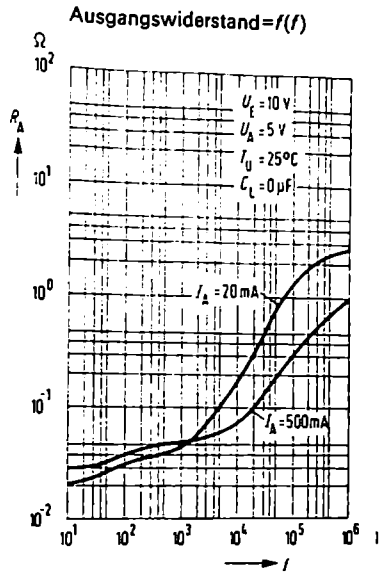
Ruhestrom=$f(U_E)$



Ruhestrom=$f(T_j)$



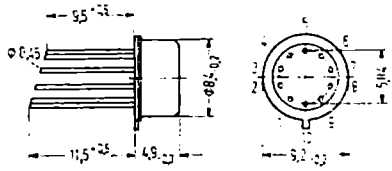
Ausgangswiderstand=$f(f)$



Der aktive Matrixpunkt P 1 dient zur Durchschaltung von Signalen großer Bandbreite. Er kann z. B. in Videokreuzschienenverteiler eingesetzt werden.

Typ	Bestellbezeichnung
P 1	Q67000–A528

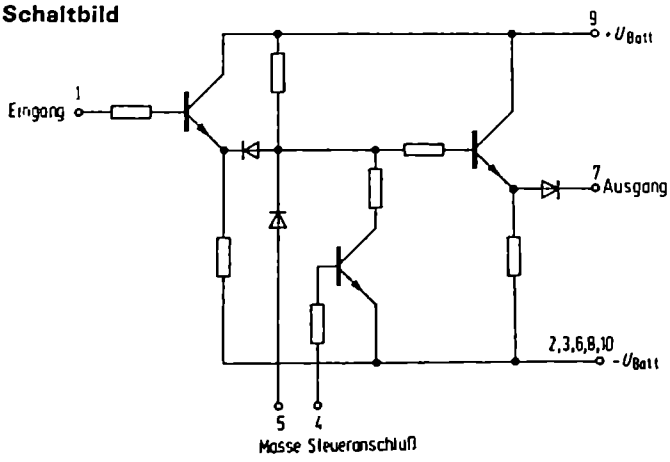
Bauform



Metallgehäuse 5 J 10
DIN 41873 (ähnlich TO–100)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten (T_U=25 °C)		P 1	
Betriebsspannungen	U_{Batt+}	10	V
	U_{Batt-}	10	V
Gesamtverlustleistung (T_G = 45 °C)	P_{tot}	350	mW
Umgebungstemperatur	T_U	−25 bis 85	°C
Lagertemperatur	T_S	−40 bis 125	°C

Schaltbild



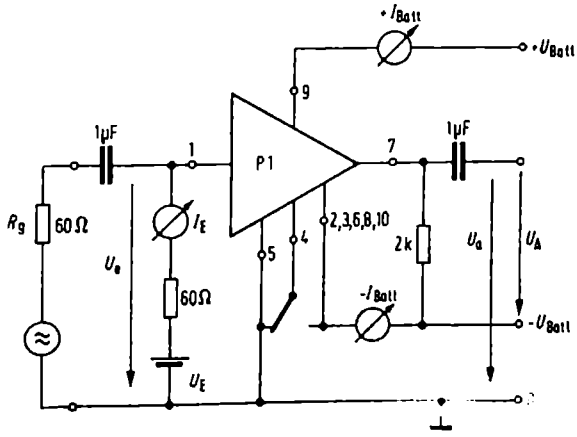
Kenndaten bei U_{Batt} = ± 9 V, U_E = 3 V, und R_L = 2 kΩ (T_U = 25 °C)
bezogen auf die angegebene Meßschaltung

Auf Wunsch können die Halbleiterschaltungen in selektierten Gruppen entsprechend ihrem Gleichspannungsversatz geliefert werden.

		Prüfbedingungen	min	typ	max	
Ausgangsgleichspannung	U_A		1,20	1,40	1,60	V
Gleichspannungsversatz [1] [2]	$U_{1;7}$		1,40	1,60	1,80	V
Max. Ausgangsspannung	$U_{A\,eff}$	f = 1 MHz	1,6	2,0		V
Differentielle Amplitude	DG	f = 5 MHz		0,3	0,7	% pro Volt
Differentielle Phase	DP	U_e = 0 bis 1 V_{ss}		0,07	0,2	≤ °/V
Eingangsstrom	I_E			25	80	µA
Steuerstrom	I_4			50		µA
Durchlaßdämpfung	A	f = 1 MHz		0,40	0,60	dB
Übersprechdämpfung [3]	A_S	f = 1 MHz	82	87		dB
Übersprechdämpfung [3]	A_S	f = 5 MHz		74		dB
Eingangswiderstand	R_E			100		kΩ
Ausgangswiderstand	R_A	f = 1 bis 5 MHz		23		Ω
Eingangskapazität	C_E			3,4		pF
Ausgangsinduktivität	L_A			600		nH
Grenzfrequenz (−3 dB)	f_G		20	30		MHz
Stromaufnahme	I_{Batt+}	Halbleiterschaltung		11	15	mA
	I_{Batt-}	durchgeschaltet		11	15	mA
	I_{Batt+}	Halbleiterschaltung		12	16	mA
	I_{Batt-}	gesperrt		16	21	mA

[1] Kann in Gruppen selektiert werden $\Delta U_{1;7}$ zu je 50 mV
[2] $U_{1;7} = U_E - U_A$
[3] Bei Zusammenschaltung in einer Matrix ergibt sich eine um typ. 8 dB höhere Übersprechdämpfung

Meßschaltung



Zweigniederlassungen in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

1000 Berlin 61
Schoneberger Straße 2-4
Postanschrift:
1000 Berlin 11, Postfach 11 05 60
Tel. 2 55-1, Telex 1 83 766

2800 Bremen 1
Contrescarpe 72
Postfach 127
Tel. 364-1
Telex 245451

4600 Dortmund 1
Markische Straße 8-14
Postfach 658
Tel. 54 90 1
Telex 8 22 312

4000 Düsseldorf 1
Lahnweg 10
Postfach 1115
Tel. 30 30-1
Telex 8 581301

4300 Essen 1
Kruppstraße 16
Postfach 22
Tel 20 13-1
Telex 8 57 437

6000 Frankfurt (Main) 1
Gutleutstraße 31
Postfach 4183
Tel 2 62-1
Telex 4 14 131

2000 Hamburg 1
Lindenplatz 2
Postfach 10 56 09
Tel. 2 82-1
Telex 21 62 721

3000 Hannover 1
Am Maschpark 1
Postfach 53 29
Tel. 199-1
Telex 9 22 333

5000 Köln 30
Franz-Geuer-Str. 10
Postfach 30 11 66
Tel. 5 76-1
Telex 8 881005

6800 Mannheim 1
N 7.18
Postfach 20 24
Tel. 2 96-1
Telex 4 62 261

8000 München 80
Richard-Strauss-Straße 76
Postanschrift:
8000 München 2
Postfach 20 21 09
Tel. 92 21-1
Telex 5 29 421

8500 Nürnberg 1
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 24 29
Tel. 6 54-1
Telex 6 22 251

6600 Saarbrücken 3
Martin-Luther-Straße 25
Postfach 359
Tel. 30 08-1
Telex 4 421431

7000 Stuttgart 1
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 120
Tel. 20 76-1
Telex 7 23 941

Siemens-Landesgesellschaften und -Vertretungen

Europa

Belgien
Siemens Société Anonyme
Chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
Tel 5 37 31 00, Telex 21 347

Bulgarien
RUEN
Technisches Beratungsbüro
der Siemens AG
uliza Nikolai Gogol 5/
Boulevard Lenin
BG-1504 Sofia 4
Tel. 45 70 82, Telex 22 763

Dänemark
Siemens Aktieselskab
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
Tel. 65 65 65, Telex 35 313

Finnland
Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
SF-00101 Helsinki 10
(PL 8)
Tel. 107 14, Telex 12 465

Frankreich
Siemens S.A.
B.P. 109
F-93203 Saint-Denis CEDEX 1
Tel. 8 20 61 20, Tx. 62 0853

Griechenland
Siemens Hellas E.A.E.
Voulis 7
Athen 125 (P.O.B. 601)
Tel. 32 93-1, Telex 216 291

Großbritannien
Siemens Ltd.
Great West House,
Great West Road
Brentford TW8 9DG
Tel. 5 68 91 33, Telex 23 176

Irland
Siemens Ltd.
8, Raglan Road
Dublin 4
Tel. 68 47 27, Telex 5341

Island
Smith & Norland H/F
Nóatún 4,
Reykjavik (P.O.B. 519)
Tel. 2 83 22, Telex 20 55

Italien
Siemens Elettra S.p.A.
Via Vittor Pisani, 20
I-20124 Milano
(Casella Postale 4183)
Tel. 62 48, Telex 36 261

Jugoslawien
Generalexport
Masarikava 5/XV
YU-11000 Beograd
(YU-1101 Beograd
Poštanski fah 223)
Tel. 6 84-866, Telex 11 287

Luxemburg
Siemens Société Anonyme
Rue Glesener 17
Luxembourg (P.B. 1701)
Tel. 49 711-1, Telex 3430

Niederlande
Siemens Nederland N.V.
Prinses Beatrixlaan 26
Den Haag 2077
(Postbus 1068)
Tel. 78 27 82, Telex 31 373

Norwegen
Siemens A/S
Østre Aker Vei 90
N-Oslo 5
(Postboks 10, Veitvet)
Tel. 15 30 90, Telex 18 477

Österreich
Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
A-1030 Wien,
Apostelgasse 12
(A-1031 Wien, Postfach 326)
Tel. 72 93-0, Telex 11 866

Polen
PHZ Transactor S.A
PL-00-950 Warszawa
(P.O.B. 30)
Tel. 49 72 62, Telex 813 288

Portugal
Siemens S.A.R.L.
Av. Almirante Reis, 65
Lisboa-1 (Apartado 1380)
Tel. 53 88 05, Telex 12 563

Rumänien
Siemens Birou
de consultatii tehnice
Strada Edgar Quinet 1
R-7 Bucuresti 1
Tel. 15 18 25, Telex 11 473

Schweden
Siemens AB
Norra Stationsgatan 63-65
Stockholm
(Fack, S-10435 Stockholm 23)
Tel. 22 96 80, Telex 1880/81

Schweiz
Siemens-Albis AG
CH-8001 Zürich
Löwenstraße 35
(CH-8021 Zürich,
Postfach 605)
Tel. 23 03 52, Telex 52 131

Spanien
Siemens S.A.
Orense, 2
Madrid-20 (Apartado 155)
Tel. 4 55 25 00, Telex 27 769

Tschechoslowakei
EFEKTIM
Vertretung ausländischer
Gesellschaften in der ČSSR
Václavské náměstí 1
CS-11000 Praha 1
(P.O.B. 457)
Tel. 25 84 17, Telex 122 389

Türkei
Simko Ticaret ve Sanayi A.S.
Meclisi Mebusan Cad. 55/35
Istanbul (Findikli)
(P.K. 64 Tophane)
Tel. 45 20 90, Telex 22 290

Ungarn
INTERCOOPERATION Rt.
Siemens-Kooperations-
büro
Böszörményi út 9-11
H-1126 Budapest
(P.O.B. 1525)
Tel. 15 49 70, Telex 224 133

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken
Ständige Vertretung der
Siemens AG in Moskau
Internationales Postamt
Postfach 77
SU-Moskau
Tel. 2 23 62 57, Telex 7413

Afrika

Ägypten
Siemens Resident Engineers
P.O.B. 775, Zamalek
Cairo/Egypt
Tel. 3 56 61, Telex 321

Algerien
Siemens Algerie S.A.R.L.
3, Viaduc du Duc des Cars
Alger (B.P. 224, Alger-Gare)
Tel. 63 95 47, Telex 52 817

Äthiopien
Siemens Ethiopia Ltd.
Ras Bitwoded Makonen
Building
Addis Ababa (P.O.B. 5505)
Tel. 15 15 99, Telex 21052

Libyen
Assem Azzabi, Tariq Building
1, September Street
Tripoli (P.O.B. 2583)
Tel. 4 15 34 Telex 20029

Marokko
SETEL
Société Electrotechnique
et de Télecommunications S.A.
Rue Lafuente
Casablanca
Tel. 26 13 82/84, Telex 21914

Südafrika
Siemens (Proprietary) Limited
Siemens House
Corner Wolmarans and Biccard
Streets, Braamfontein
Johannesburg 2000
(P.O.B. 4583)
Tel. 7 25 25 00, Telx 587 721

Sudan
National Electrical
Commercial Company (NECC)
Khartoum (P.O.B. 1202)
Tel. 8 08 18, Telex 642

Tunesien
Sitelec S.A. Société
d'Importation
et de Travaux d'Electricité
26, Avenue Farhat Hached
Tunis
Tel. 24 28 60, Telex 12 326

Zaire
Siemens Zaire S.P.R.L.
1222, Avenue Tombalbaye,
Kinshasa 1 (B.P. 9897)
Tel. 2 26 08, Telex 377

Amerika

Argentinien
Siemens S.A.
Av. Presidente
Julio A. Roca 530
Buenos Aires
(Casilla Correo Central 1232)
Tel. 30 04 11, Telex 121 812

Bolivien
Sociedad Comercial
e Industrial Hansa Ltda.
La Paz (Cajon Postal 1402)
Tel. 5 44 25, Telex 5261

Brasilien
Siemens S.A.
Rua Cel. Bento Bicudo, 111
BR-05069 Sao Paulo
(Caixa Postal 1375),
Sao Paulo 1, SP)
Tel. 2 60 26 11, Telex 11-23681

Chile
Gildemeister S.A.C.
División Siemens
Casilla 99-D
Santiago de Chile
Tel 8 25 23, Telex sgo 392

Kanada
Siemens Canada Limited
7300 Trans-Canada-Highway
Pointe Claire, P.Q. H9R 1C7
(P.O.B. 7300, Pointe Claire,
P.Q. H9R 4R6)
Tel. 695-7300, Telex 5 267 300

Kolumbien
Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Bogotá
(Apartado Aéreo 80150)
Tel. 61 40 77, Telex 44 750

Mexiko
Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Mexico 15, D.F.
(Apartado Postal 15064)
Tel. 5 67 07 22, Telex 17 72 700

Uruguay
Conatel S.A.
Ejido 1690
Montevideo
(Casilla de Correo 1371)
Tel. 91 73 31, Telex 934

Venezuela
Siemens S.A.
Apartado 3616
Caracas 101
Tel. 34 85 31, Telex 25 131

Vereinigte Staaten von Amerika
Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
Tel. 4 94-1000
Telex WU 84-4491, 84-4492

Asien

Afghanistan
Siemens Afghanistan Ltd.
Alaudin, Karte 3
Kabul (P.O.B. 7)
Tel. 4 14 60

Bangladesh
Siemens Bangladesh Ltd.
74, Dilkusha Commercial Area
Dacca (P.O.B. 33)
Tel. 24 43 81, Telex 824

Burma
Siemens Resident Engineer
8 Attia Road
Rangoon (P.O.B. 1427)
Tel. 3 25 08, Telex 2009

Hongkong
Jebsen & Co., Ltd.
Prince's Building, 23rd floor
Hong Kong (P.O.B. 97)
Tel. 5 22 51 11, Telex 73221

Indien
Siemens India Ltd.
Head Office
134-A, Dr. Annie Besant Road,
Worli
Bombay 400018 (P.O.B. 6597)
Tel. 37 99 06, Telex 112 373

Indonesien
P.T. Siemens Indonesia
Kebon Sirih 4
Jakarta (P.O.B. 2469)
Tel. 5 10 51, Telex 46 222

Irak
Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)
Abu Nawas Street
Baghdad (P.O.B. 300)
Tel. 9 00 21, Telex 2 255

Iran
Siemens Sherkate
Sahami (Khass)
Kh. Takhte-Djamshid 32
Siemenshaus
Teheran 15
Tel. 6141, Telex 212 351

Israel
Transelectro Company Ltd.
72/76 Harakevet Street
Tel Aviv (P.O.B. 2385)
Tel. 3 18 44, Telex 33 513

Japan
Nippon Siemens K.K.
Furukawa Sogo Building,
6-1, Marunouchi, 2-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 100
(Central P.O. Box 1144
Tokyo 100-91)
Tel. 2 14 02 11, Telex 22 808

Jemen
Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
Sana'a (P.O.B. 49)
Tel. 24 62, Telex 217

Korea (Republic)
Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
C.P.O. Box 3001
Seoul
Tel. 24 15 58, Telex 2329

Kuwait
Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Kuwait, Arabia (P.O.B. 3204)
Tel. 42 33 36, Telex 2 131

Libanon
Ets. F.A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Rue du Port
Beyrouth (P.O.B. 110242)
Tel. 22 11 80, Telex 20 614

Malaysia
Guthrie Eng. (Malaysia) Sdn. Bhd.
Electrical & Communications
Division
17, Jalan Semangat
Petaling Jaya/Selangor
(P.O.B. 30)
Tel. 77 33 44, Telex 37 573

Pakistan
Siemens Pakistan
Engineering Co. Ltd.
ILACO House,
Abdullah Haroon Road
Karachi (P.O.B. 7158, Karachi 3)
Tel. 51 60 61, Telex 820

Philippinen
Engineering Equipment, Inc.
Machinery Division,
Siemens Department
P.O.B. 7160 Airmail Exchange Office
Manila International Airport
Philippines 3120
Tel. 85 40 11/19, Telex EEC 3695

Saudi-Arabien
E.A. Juffali & Bros.
Head Office
Jeddah (P.O.B. 1049)
Tel. 2 22 22, Telex 40 130

Singapur
Guthrie Engineering (Singapore)
Pte. Ltd.
Electrical
& Communications Division
41, Sixth Avenue,
Bukit Timah Road
Singapore 10
(P.O.B. 495, Singapore 1)
Tel. 66 25 55, Telex 21 681

Syrien
Syrian Import
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Said Street
Damas (P.O.B. 363)
Tel. 134 31/33

Taiwan
Delta Engineering Ltd.
42, Hsu Chang Street,
8th floor
Taipei (P.O.B. 58497)
Tel. 3 61 02 55, Telex 21 826

Thailand
B. Grimm & Co. R.O.P.
1643/4, Petchburi Road
(Extension)
Bangkok 10 (P.O.B. 66)
Tel. 52 40 81, Telex 2614

Australien und Ozeanien

Australien
Siemens Industries Ltd.
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Victoria 3121
Tel. 4 29 71 11, Telex 30 425

Neuseeland
Siemens Liaison Office
175 The Terrace
Wellington 1 (P.O.Box 4145,
G.P.O.
Tel. 72 98 61, Telex 31 233

Notizen

Notizen

SIEMENS

Integrierte Schaltungen · Integrierte Schaltungen · Integrierte Schaltungen

Bestell-Nr. [illegible]
Printed in West Germany
[illegible]